
UNIVERSITE DE LAUSANNE - FACULTE DE BIOLOGIE ET MEDECINE

SERVICE DE CHIRURGIE VISCERALE

Chef de Service a.i.: Professeur Pierre-François Leyvraz

Rupture traumatique du diaphragme

THESE

Préparée sous la direction du
Prof. honoraire Michel Gillet
et présentée à la Faculté de biologie et de médecine de
l'Université de Lausanne pour l'obtention
du grade de

DOCTEUR EN MEDECINE

par

Petter Lorentz Gjervan NORDBACK

WF
800
Nov

BMTE 3402

Médecin diplômé de la Confédération Suisse
Originaire de Crans/Céligny

Lausanne

2006

Résumé

Rupture traumatique du diaphragme

La rupture traumatique du diaphragme a été décrite la première fois par Sennertus en 1541. Ambroise Paré, en 1579, décrivit le premier cas de rupture traumatique du diaphragme diagnostiqué à l'autopsie.

Une rupture traumatique du diaphragme existe chez 3 à 5% des patients polytraumatisés. En général la réparation chirurgicale est simple. La mortalité globale atteint 20 à 25%, elle est en général liée aux lésions associées, à la sévérité de la défaillance cardio-respiratoire ou à l'apparition d'une strangulation d'organes herniés.

Cette thèse analyse une série consécutive de 47 patients, victimes d'un accident de la voie publique ou d'une agression, chez qui le diagnostic de rupture traumatique du diaphragme a été établi au Centre Hospitalier Universitaire Vaudois, du 01.01.1980 au 31.12.95.

Le diagnostic a été établi ou soupçonné avant l'intervention chez 32 patients et découvert durant l'intervention chez 15 patients. La majorité des interventions furent effectuées par laparotomie. Le côté le plus souvent atteint a été le gauche. L'estomac a été l'organe le plus souvent hernié (à gauche). L'organe intra-abdominal le plus souvent lésé a été la rate. L'atteinte extra-abdominale la plus souvent rencontrée fut des lésions du système nerveux central.

Ce travail décrit dans le détail toutes les lésions associées à la rupture traumatique du diaphragme et la morbidité liée à ces traumatismes. Tous les patients ayant eu le diagnostic établi secondairement ont eu des complications respiratoires.

La mortalité dans cette série est de 17% (8/47), tous des accidentés de la voie publique. Cette thèse attire l'attention sur l'importance d'établir le diagnostic le plus précocement possible et propose, à cet effet, un algorithme décisionnel.

Table des matières

Résumé	p.2
Introduction	p.5
Matériel et méthode	p.6
Résultats	p.7
Localisation et étiologie	p.7
Les examens radiologiques	p.7
Diagnostics établis lors de l'intervention	p.9
Structures herniées	p.10
Lésions intra-abdominales associées	p.11
Les interventions associées	p.12
Les voies d'abord chirurgicales	p.13
Lésions extra-abdominales associées	p.13
Les blessés par balles ou arme blanche	p.16
Les accidentés à haute énergie	p.16
Les cas diagnostiqués secondairement	p.17
Les complications	p.18
Mortalité	p.20

Discussion

Anatomie du diaphragme	p.24
Biomécanique de la rupture	p.25
Mécanismes de ruptures traumatiques du diaphragme	p.25
Incidence et côté atteint	p.26
Démographie	p.28
Méthodes diagnostiques préopératoires	p.28
Découvertes peropératoires: circonstances et indications	p.30
Prise en charge chirurgicale en urgence	p.31
Prise en charge chirurgicale en cas de diagnostic tardif	p.33
Complications postopératoires	p.33
Mortalité	p.36

Conclusions	p.37
-------------	------

Références	p.40
------------	------

Iconographie	p.43
--------------	------

Introduction

La rupture traumatique du diaphragme (RTD) a été décrite la première fois par Sennertus en 1541. Ambroise Paré, en 1579, rapporta le premier cas de RTD diagnostiqué à l'autopsie (1). Le patient, un capitaine d'artillerie avait initialement survécu à une plaie par balle et décéda 8 mois plus tard d'un étranglement colique à travers une RTD de 3 cm de diamètre. Ce n'est qu'en 1853 qu'un diagnostic ante mortem fut fait par Bowditch (2). La première réparation chirurgicale couronnée de succès a été décrite par Riolfi chez un patient qui présentait un étranglement du grand épiploon dans une RTD (3). Naumann, en 1888, a rapporté un cas de RTD avec une incarceration de l'estomac (4). La première série a été publiée par Carter et coll. en 1951 (5).

Le Centre Hospitalier Universitaire Vaudois est depuis longtemps un établissement où les traumatismes thoraco-abdominaux représentent un centre d'intérêt (6).

Une rupture traumatique du diaphragme existe chez 3 à 5% des patients polytraumatisés (7).

En général la réparation chirurgicale est simple. Néanmoins la mortalité globale atteint 20 à 25% (7). La mortalité élevée est en général liée aux lésions associées, à la sévérité de la défaillance cardio-respiratoire ou à l'apparition d'une strangulation d'organes herniés.

L'incidence de RTD est à la baisse, probablement en liaison avec la limitation de vitesse, associée à l'augmentation du parc automobile qui n'autorise pas les vitesses maximales enregistrées dans le passé. Le niveau de sécurité des véhicules, en constante augmentation, et le port obligatoire de la ceinture de sécurité, ont contribué à la diminution du nombre de RTD observées.

Cette thèse a pour objet d'évaluer l'expérience du Service de Chirurgie du CHUV dans ce type de lésion.

Matériel et méthode

Entre le 01.01.1980 et le 31.12.95, 47 patients admis aux urgences de chirurgie du Centre Hospitalier Universitaire Vaudois de Lausanne avaient une RTD dont le diagnostic a été établi à l'admission ou dans les jours suivants. Ces cas ont été recensés par une analyse rétrospective des dossiers de tous les patients admis au CHUV pour traumatisme thoraco-abdominal fermé ou pénétrant durant cette période, mais également par la constitution d'un registre des cas de RTD observés dans le service.

Dans cette population de 47 patients, il y avait 33 hommes (70%) et 14 femmes (30%). L'âge de ces patients variait de 16 à 87 ans (moyenne: 38 ans). Trente quatre (72%) ont été impliqués dans un accident de la voie publique (27 occupants de voiture, 3 motards, 4 piétons). Dix patients (21%) avaient des plaies pénétrantes (6 plaies par balles, 4 plaies par arme blanche). Deux patients ont eu une RTD suite à une chute, et un patient à la suite d'un écrasement sur son lieu de travail. Cette étude décrit, et analyse, les examens radiologiques, les lésions associées, leur traitement et le devenir des patients. Quatre patients (8%) chez lesquels le diagnostic avait été établi n'ont pas eu de réparation diaphragmatique (décès pré opératoire ou per opératoire).

Résultats

Localisation et étiologie

Trente huit (80%) des RTD étaient à gauche, 9 (20%) à droite; aucun patient n'avait de rupture bilatérale (Tableau I). Le diagnostic a été établi avant l'intervention chez 32 patients (68%). Trente-huit patients (81%) ont eu le diagnostic établi à l'admission, radiologiquement ou lors de l'intervention, 9 ont eu le diagnostic établi secondairement.

Tableau I. Côté atteint en fonction de l'étiologie du traumatisme

Etiologie du traumatisme	Gauche	Droite	Total
Accident de la voie publique	25	9	34
Plaie par balles	6		6
Plaie par arme blanche	4		4
Chute	2		2
Ecrasement	1		1

Les examens radiologiques

Tous les patients (100%) ont eu une radiographie de thorax à l'admission, qui a permis d'établir ou de soupçonner le diagnostic chez 29 patients (62%) en raison de la migration indiscutable d'organes intra-abdominaux dans le thorax ou en raison d'un signe indirect (Tableau II). Ce signe indirect fut, pour un patient, l'apparition d'un pneumopéritoine alors que le patient avait un drain de Monaldi en place en raison d'un pneumothorax droit. Une radiographie de thorax de contrôle, pour vérifier le retour à la paroi du poumon droit, montrait que non seulement le poumon n'était pas à la paroi, mais qu'un pneumopéritoine était présent alors que le patient avait un abdomen souple et indolore (Fig.11, 12).

Dix patients (21%) ont eu le diagnostic établi par un examen radiologique complémentaire, par transit à la Gastrografin® (N=3) (Fig. 7, 8, 9, 10), par échographies (N=8), par CT-Scan (N=3) (Fig. 21, 22), par urographie intraveineuse démontrant l'ascension du rein droit dans le thorax (N=1), plusieurs examens chez les mêmes patients.

La migration d'organes intra-abdominaux dans le thorax (Fig.3, 4) a été observée chez 31 patients (66%). Dans toutes les RTD droites, la radiographie de thorax n'a pas permis d'observer la migration intrathoracique d'organes intra-abdominaux creux (Tableau IV).

Le diagnostic a été établi lors de l'intervention chez 15 patients (32%). L'intervention était indiquée pour une instabilité hémodynamique avant la réalisation d'un bilan complet. A signaler que le diagnostic a été établi au cours de l'intervention chez deux patients, lesquels ont eu un lavage péritonéal qui avait montré la présence d'un hémopéritoine avant l'opération.

Neuf patients (19%) ont eu le diagnostic établi après plus de 24 heures de délai (intervalle: 1-15 jours). Ces patients ont eu une intervention lors de l'établissement du diagnostic, suite à la migration secondaire d'organes intra-abdominaux (Fig.1, 2) ou en raison d'une surélévation progressive du diaphragme.

Tableau II. Contribution des examens radiologiques au diagnostic de RTD

Examen	Nombre de positifs	Nombre de négatifs	Nombre de suspects
Rx Thorax	23	18	6
Echographie	8	12	2
Scanner	3	3	

Examen ayant établi le diagnostic secondairement

	Nombre de positifs	Nombre de négatifs	Nombre de suspects
Rx Thorax	3		2
Echographie			
Scanner	2	1	

La radiographie de thorax a été positive dans 61% des cas (23 patients) lors de RTD gauche. Elle n'a jamais été positive pour les RTD droites, elle a été évocatrice dans 5 cas (56%), montrant une surélévation diaphragmatique droite, associée à des fractures de côtes, un hémithorax ou un pneumothorax.

L'échographie abdominale (N=22) a été positive dans 8 cas (Fig. 17) avec RTD à gauche, montrant le passage de viscères à travers le diaphragme (notamment la rate); cet examen a montré des signes indirects dans 6 cas, en cas d'impacts juxta diaphragmatiques, visualisant une collection hématique sus et sous diaphragmatique, sans cependant visualiser la RTD.

Le scanner thoraco-abdominal fait en urgence (N=6) a été positif à trois reprises, deux fois à gauche (Fig. 18) et une fois à droite. Mais il a permis d'établir le diagnostic secondairement dans 2 cas, chez un patient au 2ème jour d'hospitalisation, chez l'autre après 13 jours d'hospitalisation. Les deux patients avaient une RTD à droite, et les différentes radiographies de thorax effectuées avaient montré une surélévation progressive du diaphragme, alors que l'échographie n'avait pas permis de mettre en évidence la lésion.

Dans 5 cas (3 RTD gauche, 2 RTD droite) les premiers examens radiologiques effectués aux urgences, n'ont pas permis d'établir le diagnostic, mais leur répétition en fin de bilan avait permis d'établir le diagnostic. En effet, la radiographie de thorax est effectuée dès l'arrivée du patient, la répétition de celle-ci en fin de bilan complet permet un délai d'environ une heure, permettant aux organes intra-abdominaux de s'hernier en cas de RTD.

Dans 2 cas, la radiographie de thorax effectuée le lendemain de l'accident, suite à l'apparition d'une dyspnée, a mis en évidence une herniation d'anse digestive dans le thorax (RTD gauches). Les deux cas de diagnostic tardif de RTD droite, avaient eu des radiographies du thorax montrant une surélévation du diaphragme droit (Fig. 13, 14, 15, 16), et un scanner avait permis de confirmer le diagnostic (Fig. 19,20). Chez le 5ème patient le diagnostic a été établi le 2ème jour, et l'intervention réalisée le troisième jour en raison d'une hypertension intracrânienne sévère.

Diagnostics établis lors de l'intervention

Quinze patients (32%) ont eu le diagnostic établi durant l'intervention, et non par un examen radiologique.

Dix patients (66%) ont été opérés en urgence le jour de leur admission, et présentaient tous un hémopéritoine ou un hémothorax massif associé à un état de choc.

Cinq cas ont eu le diagnostic établi tardivement lors d'une intervention (3 RTD droite, 2 RTD gauche). Aucun de ces patients n'avait eu le diagnostic établi avant l'intervention. La RTD avait

été mise en évidence, chez un patient, le lendemain de son admission, lors d'un prélèvement d'organe, dans le cadre d'une mort cérébrale (RTD droite); un autre, 2 jours après son admission, en raison du développement d'un syndrome abdominal aigu nécessitant une laparotomie exploratrice (RTD gauche). Deux patients ont eu une laparoscopie diagnostique dans un contexte de surélévation progressive du diaphragme droit sans qu'aucun examen radiologique n'ait pu affirmer la RTD, le 1er à 3 jours, le 2ème à 15 jours. Un 5ème patient avait développé un hémopéritoine massif après 6 jours d'hospitalisation (RTD gauche).

Structures herniées

L'estomac a été l'organe le plus souvent hernié (47%) presque toujours à gauche (20/21). La migration de la rate et du colon transverse intéressait essentiellement les RTD gauches (Tableau III). Le foie était hernié chez 50% des RTD droites, mais il y a eu 4 herniations du foie gauche dans des RTD gauches.

L'épiploon (2/47), l'intestin grêle (3/47) et le rein (1/47) n'ont été herniés que dans des proportions plus faibles.

Chez 15 patients il n'y avait pas eu d'organe hernié, soit 11 RTD gauches et 4 RTD droites.

Tableau III. Structures herniées en fonction du côté atteint

Structure herniée	Gauche	Droite	Total
Aucune	11	4	15
Estomac	20	1	21
Rate	12	0	12
Colon	8	2	10
Foie	4	5	9
Epiploon	2	0	2
Intestin grêle	3	0	3
Rein	0	1	1

Lésions intra-abdominales associées

Quarante et un patients (87%) ont eu des lésions intra-abdominales associées (Tableau V).

Six patients ont eu des lésions isolées du diaphragme, 4 après accident de la route, 1 après plaie par balles, 1 patient après écrasement.

Tableau IV. Lésions intra-abdominales en fonction du côté atteint

Atteinte intra-abdominale	Gauche	Droite	Total
Aucune	5	1	6
Rate	18	1	19
Foie	10	6	16
Hématome rétropéritonéal	9	0	9
Estomac	7	0	7
Colon	7	0	7
Epiploon	5	0	5
Mésentère	4	1	5
Intestin Grêle	4	2	6
Rein	1	2	3
Pancréas	1	1	2

La rate a été lésée dans 19 cas (40%), cette incidence élevée s'expliquant par la situation sus-mésocolique de cet organe attaché au diaphragme.

Le foie, fixé au diaphragme par ses attaches péritonéales, était atteint dans 16 cas (34%).

Venaient ensuite les lésions des autres organes de l'étage sus-mésocolique (estomac, colon transverse, cf. tableau IV). L'hématome rétropéritonéal retrouvé chez 9 patients (19%), résultait de fracture du bassin associée aux RTD.

Les interventions associées

Les interventions intra-abdominales associées ont principalement porté sur les organes de l'étage sus-mésocolique (tableau V).

La splénectomie a été le geste le plus fréquemment associé à la réparation diaphragmatique, 10 cas. Sept gestes d'hémostase sur la rate et 1 splénonorrhie ont été effectués, 2 décapsulations n'ont pas nécessité de geste chirurgical.

Sept sutures ont été nécessaires au niveau de l'estomac, 3 pour des plaies transfixiantes, 4 pour des déchirures séreuses. Le foie a nécessité 7 sutures parenchymateuses avec 2 sutures vasculaires hépatiques, dont une pour une plaie de la veine sus hépatique droite ayant entraîné un état de choc. Il y a eu 3 résections coliques, 2 résections d'intestin grêle et 2 résections pancréatiques.

Tableau V. Geste chirurgical intra-abdominal associé à la réparation de la RTD

Organe	Intervention
Rate	Splénectomies: 10
	Hémostase simple: 6
	Splénonorrhie: 1
Foie	Suture: 7
	Hémostase: 2
Estomac	Sutures: 7
Colon	Suture: 2
	Résection: 3
	Colostomie: 2
Intestin grêle	Suture: 2
	Résection: 2
Pancréas	Résection: 2

Les voies d'abord chirurgicales

En urgence, la laparotomie médiane a été utilisée pour 30 patients (77%), la laparoscopie a été utilisée à 2 reprises et dans un cas, la réparation a pu être effectuée par la même voie. Les voies d'abord thoraciques seules furent employées à 2 reprises. Il y a eu 2 thoraco-laparotomies.

Pour les 9 patients ayant eu des interventions différées (délai supérieur à 24 heures), la laparotomie a été utilisée pour 4 patients. Il y a eu 3 laparoscopies diagnostiques, toutes converties soit en laparotomie (N=1) ou en thoracotomie (N=2).

Il y a eu 1 thoracotomie primaire, et 2 thoraco-laparotomies, pour contrôle sus et sous diaphragmatique (tableau VI).

Tableau VI Voie d'abord en fonction du côté de la RTD

Voie d'abord	Site de la rupture diaphragmatique		
	Gauche	Droite	Total
Abdominale	32	4	36
Thoracique	1	2	3
Thoraco-abdominale	3	3	6

Lésions extra-abdominales associées

Dans le collectif, 46 patients (98 %) ont eu des atteintes extra abdominales associées (Tableau VII).

Tout patient ayant eu un score de Glasgow inférieur à 15 (20 cas) à l'admission a été considéré comme traumatisé crânien. Il avait 5 patients avec un score de Glasgow entre 3 et 5. Cinq patients avaient un score de Glasgow entre 6 et 10. Dix patients avaient un score de Glasgow situé entre 11 et 14.

L'atteinte ostéo-articulaire la plus fréquemment associée a été la fracture du bassin soit 19 cas. Les fractures des os longs ont été observées chez 14 patients.

Une lésion thoracique (pneumothorax, hémithorax, hémopneumothorax, fractures de côtes, fracture du sternum) a été observée chez 30 patients (Tableau VII).

Tableau VII. Lésions extra-abdominales en fonction du côté atteint

Lésion	Gauche	Droite	Total
Neurochirurgicale	13	7	20
Fracture du bassin	14	5	19
Fractures de côtes	14	4	18
Fractures os longs	10	4	14
Fractures autres os	10	1	11
Fracture face	5	4	9
Fracture colonne	4	1	5
Fracture sternum	1	0	1
Hémopneumothorax	7	3	10
Hémothorax	11	1	12
Pneumothorax	5	3	8
Rupture aorte	2	1	3
Atteinte myocarde	4	1	5

Les lésions extra-abdominales graves associées ont été rencontrées chez les accidentés à haute énergie, alors que les blessés par balles ou armes blanches, avaient des lésions limitées à la seule trajectoire de la balle ou du couteau.

Une revue des patients, où chaque cas a été détaillé, est donnée dans le tableau VIII.

Tableau VIII. Revue des lésions associées par patient

n°	Nom	Age	Sexe	Côté	Herniation	Lésions associées	Diag	Mécanisme
1	B.D	56	F	G	E,R	#c,E,R	Rx	acc.circulation
2	M.M.	28	M	D		#m,Ao	Op	acc.circulation
3	F.P.	36	M	D	C,E,F	F,#B,#m	Rx	acc.circulation
4	J.M.	52	F	G	E	#B,#m,H	Rx	acc.circulation
5	A.F.	23	M	G	C,E,R	#c,#m	Rx	chute
6	P.C.	24	M	G	C,E,R	#c,#B	Rx	acc.circulation
7	L.D.	33	F	G		#m,perf dig	Rx	plaie par balle
8	S.A.	36	M	G		#m,R,déch méso	Op	acc.circulation
9	G.J.	33	F	G	E,Grêle,R	#B,#m,R,F	Rx	chute
10	B.V.	63	M	G	Epiploon	#c,#m	Op	écrasement
11	R.A.	40	F	G	E	#B,#m,#C,#c,R	Rx	acc.circulation
12	P.B.	44	M	G		Péricarde,F,E	Op	arme blanche
13	G.P.	25	M	G	E	#B,#m,R,jéj,pancr	Rx	acc.circulation
14	P.L.	16	M	D		#B,#m,iléon,urètre	Op	acc.circulation
15	G.L.	36	M	G		R,C,Hpno	Rx	plaie par balle
16	L.P.	18	M	G	E,R	#B,R	Rx	acc.circulation
17	Z.F.	24	M	D		#C,R,Hpno	Op	acc.circulation
18	P.F.	81	M	G	E	#m	Rx	acc.circulation
19	G.H.	32	F	G	F,E	#B,#m,rectum	Rx	acc.circulation
20	M.C.	17	M	D	F	F,#c,#orl,Hpno	Op	acc.circulation
21	V.G.	38	M	G		F,E,Hpno	Op	plaie par balle
22	N.C.	23	F	G	E,R,Grêle	#B,#m,#c,#col,H	Rx	acc.circulation
23	R.J.	35	M	D		#c,Hpno,F,#m	Rx	acc.circulation
24	C.A.	34	M	D	F,C	#B,#orl	Op	acc.circulation
25	C.J.D.	26	M	G	E,C,R	#B,Pno	Rx	acc.circulation
26	P.P.A.	35	M	G	E,C,R	#c,#orl	Rx	acc.circulation
27	K.P.	27	M	G	E	#B,#m,#col	Rx	acc.circulation
28	V.G.	52	M	G	E	#c,grêle	Rx	acc.circulation
29	M.O.	20	M	G	F,C	H,F,C,#m	Rx	acc.circulation
30	C.C.	44	F	D	F	#B	Rx	acc.circulation
31	T.I.	25	F	G	E	#m,inconnu	Rx	acc.circulation
32	V.G.	62	M	G		E,R	Op	plaie par balle
33	K.J.M.	46	M	G		Pno	Op	plaie par balle
34	A.B.	46	M	G	E,R	Hpno,#c,#B,#m,F	Rx	acc.circulation
35	R.B.	46	M	G	E,R	#B,#c,F	Rx	acc.circulation
36	S.F.	31	M	D	F	#B,#c,#m,Pno,F	Rx	acc.circulation
37	R.P.	29	M	G		E,R,H	Rx	plaie par balle
38	B.R.E.	78	M	G	C,Grêle	#sternum	Rx	acc.circulation
39	K.A.L.	39	F	G		#c,R	Op	acc.circulation
40	P.T.	19	F	G	F,R,C	#B,R,F	Rx	acc.circulation
41	P.S.	30	M	G		Hpno	Rx	arme blanche
42	Z.J.	26	F	G	Epiploon	E	Op	arme blanche
43	G.D.	29	M	G		H	Op	arme blanche
44	B.G.	21	M	G	C	#m	Rx	acc.circulation
45	J.J.	87	F	G		#c,#B,#m,C,méso	Op	acc.circulation
46	M.G.G.	60	M	G	E	#m,#c,#orl,Ao,Hpno	Rx	acc.circulation
47	C.A.M.	53	F	G	F,R,E	R,grêle,E	Rx	acc.circulation

Légende : Ao (aorte), B (bassin), C (colon), c (côtes), col (colonne), E (estomac), F (foie), H (hémothorax), Hpno (hémopneumothorax), jéj (jéjunum), m (os longs), orl (face), pancr (pancréas), Pno (pneumothorax), R (rate)

Les blessés par balles ou arme blanche

Les blessés par balles ou arme blanche (N=10: Tableau VIII) présentaient différentes lésions associées:

Blessés par balles (N=6): Tous ces blessés avaient des lésions sur le trajet de la balle. La rate a été lésée à 4 reprises, il y a eu 4 hémopneumothorax. Il a eu 3 perforations gastriques, 2 lacérations hépatiques, et 2 perforations coliques. Un patient avait une déchirure péricardique. Un seul patient avait une lésion ostéo-articulaire associée sous forme d'une fracture isolée du radius sur le trajet du projectile.

Trois patients ont eu le diagnostic établi avant la laparotomie (50%) et pour les 3 autres la RTD fut une découverte per opératoire.

Blessés par arme blanche (N=4): Ce groupe de patients présentait 2 hémopneumothorax, 2 lésions du grand épiploon, 1 lacération hépatique, 1 perforation gastrique, 1 lésion pariétale du bas oesophage, 1 perforation péricardique.

Un patient a eu le diagnostic établi avant la laparotomie, en raison de la présence simultanée d'un hémopneumothorax associé et d'un hémopéritoine. Les 3 autres RTD furent des découvertes fortuites per opératoires.

Les accidentés à haute énergie

Les 37 accidentés à haute énergie avaient des lésions extra-abdominales associées (Tableau VIII). La plupart des lésions extra-abdominales étaient des atteintes pleuro-pulmonaires, pour 71% des blessés, la lésion prédominante étant la fracture de côtes, associé à des atteintes de la plèvre, hémothorax, pneumothorax, ou l'association des deux.

Du point de vue ostéo-articulaire, les fractures du bassin étaient le plus fréquemment associées chez 51% des blessés. Les fractures des os longs (fémur, tibia) étaient associées dans 38% des cas; il y avait 5 fractures de colonne associée et une fracture du sternum.

Trois patients avaient une rupture traumatique de l'aorte.

La répartition de ces lésions associées, ainsi que forces mises en jeu pour les provoquer correspondait à un mécanisme typique de RTD.

Les cas diagnostiqués secondairement

Pour les 9 cas diagnostiqués secondairement, le diagnostic a été établi par des examens radiologiques (N=5), ou lors de l'intervention (N=4).

Chez deux patients (n°20 et n°24) avec une RTD droite le diagnostic a été établi au 3ème et au 15ème jour, lors de l'intervention, après l'affirmation d'une surélévation progressive de l'hémi-diaphragme, alors que l'échographie ou le scanner n'avaient pas pu montrer la lésion. Ces patients n'avaient pas de lésions intra-abdominales associées.

Une patiente (n°45) a développé un abdomen aigu 48 heures après son admission. La laparotomie exploratrice a mis en évidence une nécrose du colon transverse sur déchirure du mésentère et une RTD gauche.

Une patiente (n°39) a développé un hémithorax gauche massif au 6ème jour, imposant une thoracotomie en urgence. A l'intervention l'origine de l'hémorragie était une lésion des 8ème et 10ème artères costales; il existait une RTD gauche par embrochage du diaphragme par les côtes. Dans le même temps une laparotomie a été effectuée pour une instabilité hémodynamique liée à une hémorragie massive par lésion de la rate, également embrochée.

Pour 2 patients (n°38 et n°44) les examens radiologiques d'entrée étaient normaux. L'apparition d'un colothorax à la radiographie de thorax le lendemain de l'admission a établi le diagnostic de RTD gauche.

Chez un patient (n°27) la radiographie de thorax à l'admission montrait un aspect flou au niveau de l'hémi-diaphragme gauche. Le 3ème jour la radiographie de thorax et le transit à la Gastrograffin® révélaient la RTD gauche.

Chez un patient (n°36) deux jours après le traumatisme, une RTD droite a été révélée par un examen scanner. A l'intervention, débutée par laparoscopie, l'abaissement du foie a été suivi d'une instabilité hémodynamique en rapport avec une déchirure de la veine sus-hépatique droite, associée à la RTD. L'intervention a été convertie en thoraco-phrénolaparotomie droite pour une réparation de la lésion vasculaire et suture de la RTD.

Le patient (n°30), a développé une surélévation diaphragmatique droite progressive et 13 jours après l'accident un scanner établissait le diagnostic de RTD droite, traitée par thoracotomie droite.

Les complications

Trente quatre patients (72%) ont séjourné aux soins intensifs de chirurgie (SIC). Tous les patients ayant eu le diagnostic de RTD établi secondairement ont séjourné aux SIC. La durée moyenne du séjour aux SIC fut de $9,6 \pm 8,8$ j pour les patients opérés en urgence. La durée de séjour aux SIC des patients opérés secondairement a été de $9,4 \pm 6,7$ jours.

La durée moyenne de séjour a été de 34 ± 42 jours (maximum 175 jours).

Les complications ont été classées en deux catégories, le premier groupe concernait les complications chez les patients opérés le jour de l'admission (N=34: tableau IX), le deuxième groupe concernait les patients chez lesquels le diagnostic avait été établi secondairement (N=9: tableau X).

Tableau IX. Complications post opératoires chez 34 patients opérés à l'admission

Complications	Nombre
Pulmonaires	13
Pneumonie	8
Atélectasie	3
SDRA	6
Embolie pulmonaire	1
Embolie graisseuse	1
Empyème pleural	1
Epanchement pleural	1
Infection	5
Urinaire	6
Sepsis	2
Abscess de paroi	2
Escarres	1
Cathéter	1
Hémorragie post opératoire	3
CIVD	3
Insuffisance rénale	1
Surdité (intoxication)	1

SDRA: syndrome de détresse respiratoire de l'adulte. CIVD: coagulation intravasculaire disséminée (NB: un même patient a pu faire plusieurs complications)

Tableau X. Complications chez 9 patients opérés secondairement

Complications	Nombre
Pulmonaires	9
Pneumonies	3
Atélectasie	5
SDRA	4
Récidive hémopneumothorax	1
Déhiscence cicatrice	1
Tamponnade cardiaque	1
Sepsis	1
Abcès de paroi	1
CIVD	1

Tous les patients (100%) ayant eu un diagnostic de RTD établi avec un délai de plus de 24 heures ont fait une, ou plusieurs complications pulmonaires. Les patients qui ont été opérés en urgence (N=34) ont eu des complications pulmonaires dans 38 % des cas (N=13).

Mortalité

La mortalité a été de 17% (8/47), tous accidentés de la route.

Sur les 8 patients décédés des suites du traumatisme, 3 sont décédés à leur arrivée, 2 sont décédés moins de 24 heures après leur admission. Un patient est mort à J6, un autre à J16, le plus long séjour avant un décès étant de 68 jours.

Chez quatre patients le diagnostic avait été établi, avant le décès, et la réparation n'avait pas pu être effectuée.

Le patient n° 2, présentait un état de choc à l'arrivée. La radiographie de thorax montrait un élargissement médiastinal. Il avait par ailleurs une fracture ouverte du pied droit, une fracture de la jambe droite et une fracture luxation de la hanche droite. Il a été opéré, en urgence, par thoracotomie gauche en raison d'une rupture traumatique de l'aorte thoracique, mais malgré le

clampage aortique, la stabilisation hémodynamique n'a pas pu être obtenue. Une laparotomie médiane immédiate démontra une RTD droite radiaire de 6 cm avec fracture hépatique saignant massivement. Le patient est décédé sur table. La RTD n'avait pas été diagnostiquée avant l'intervention.

Le patient n° 17, était en coma aréactif d'emblée (score de Glasgow: 3). Les diagnostics suivants avaient été retenus: hémithorax droit, contusion pulmonaire droite, fracture des côtes 8 à 11 à droite, fracture de la 2ème vertèbre cervicale. Au scanner cérébral il existait un oedème diffus, un hématome sous dural droit et une contusion cérébrale droite. Déclaré en mort cérébrale le lendemain de son admission, il fut découvert, lors du prélèvement d'organes en vue de transplantation, une RTD droite de 8 centimètres, une lacération du pôle supérieur de la rate, une lacération du dôme hépatique, une contusion de la queue du pancréas. La RTD n'avait pas été diagnostiquée avant l'intervention.

La patiente n° 31, avait une mydriase fixe bilatérale d'emblée (score de Glasgow: 3) et était en asystolie. La radiographie d'entrée montrait un gastrothorax, un hémopneumothorax gauche et un élargissement médiastinal massif. Il existait, en outre, une fracture ouverte du fémur droit, des plaies multiples et une coagulation intravasculaire disséminée. Du fait de l'échec de la réanimation et du décès, la RTD diagnostiquée n'avait pas été traitée.

Le patient n° 46 était en asystolie à son arrivée. Pendant la réanimation les diagnostics suivants ont été établis: RTD gauche avec gastrothorax, fractures de côtes multiples bilatérales, pneumothorax gauche, hémithorax droit, fracture du sternum, élargissement médiastinal massif, amputation quasi complète du bras gauche. Le décès survint après la réanimation. L'autopsie avait permis d'attribuer le décès à une rupture transmurale de l'aorte thoracique sous le départ de l'artère sous-clavière gauche. Le diagnostic de RTD avait été établi avant le décès du patient.

De ces 4 patients qui n'avaient eu de réparation de RTD, 3 étaient décédés de rupture traumatique de l'aorte thoracique et un patient de lésion neurochirurgicale.

Les trois premiers étaient décédés lors de la réanimation, ou lors de la prise en charge opératoire, le quatrième était déclaré en mort cérébrale le lendemain de son accident.

Quatre patients étaient décédés dans les suites postopératoires de réparation de RTD (n° 4, 8, 18, 27):

La patiente n° 4, piétonne renversée, présentait les lésions suivantes: RTD G complète depuis le pilier G, avec gastrothorax, décapsulation de la rate, hémithorax G, fracture complexe du bassin, fracture de la jambe G, fracture de l'humérus G. Elle a été opérée le jour de son admission avec suture de la RTD en 2 plans par laparotomie médiane. Aucun geste n'était jugé nécessaire sur la rate. Les lésions osseuses ont été mises en extension. Les suites post opératoires immédiates ont été simples. Au 12ème jour d'hospitalisation la patiente a dû être réopérée pour hémopéritoine massif, dont l'origine était une rupture secondaire de la rate qui a nécessité une splénectomie. La patiente est décédée 5 jours plus tard en raison d'un choc septique irréversible. A l'autopsie, il existait une perforation jéjunale sur un décubitus au niveau de la sonde de Dennis mise en place lors de la réintervention en raison d'une importante dilatation de l'intestin grêle.

Conclusion: Décès d'origine iatrogène à 16 jours du traumatisme et de l'opération de réparation de la rupture.

Le patient n° 8, conducteur, a été admis au CHUV 5 heures après son accident en état de choc. Le lavage péritonéal à l'arrivée était positif. Il avait par ailleurs une fracture ouverte du fémur G, une fracture fermée du fémur D et une fracture du nez. Il présentait une anémie et une coagulation intravasculaire disséminée (CIVD). A l'opération il existait une RTD de 2 centimètres à gauche juste en dehors du pilier G, une rupture traumatique de la rate avec déchirure de la veine splénique imposant une splénectomie, une déchirure de la racine du mésentère nécessitant une hémicolectomie droite et un hématome rétropéritonéal rompu en péritoine libre. La RTD a été suturée en deux plans. Au cours de l'opération le patient avait reçu 45 flacons de sang, et les troubles de la crase n'avaient pas pu être contrôlés. Le patient est décédé quelques heures plus tard en raison d'hémorragies diffuses incontrôlables.

Conclusion: Patient décédé 1 jour après l'opération en raison d'hémorragies massives diffuses sur troubles de la crase (CIVD).

Le patient n° 18, avait 81 ans. Il était anticoagulé en raison d'une artériopathie stade IIb. Par ailleurs il présentait une insuffisance respiratoire chronique et un diabète. Il a été impliqué dans un accident de la voie publique (choc frontal, conducteur, avec ceinture de sécurité). A l'admission, les diagnostics suivants avaient été établis: RTD G avec gastrothorax, fracture du col fémoral G, fracture du cubitus G, fracture de la base du crâne. La laparotomie médiane

d'urgence a montré une rupture transverse du diaphragme de 10 cm de long associée à un gastrothorax, sans autre lésion abdominale associée. La RTD a été suturé en 2 plans de fil non résorbable. Les suites post opératoires ont été marquées par l'apparition d'un foyer pulmonaire dès le 3ème jour à *Staphylococcus aureus*, *Proteus*, et *E.Coli*. Le patient a ensuite développé de multiples foyers infectieux pulmonaires, urinaires, sur cathéters, et une escarre sacrée. Ces infections n'ont jamais autorisé la fixation définitive des fractures. Enfin 3 épisodes de décompensation hyperosmolaire diabétique ont aggravé une insuffisance rénale. Le patient est décédé d'un infarctus myocardique 68 jours après son opération.

Conclusion: Polymorbidité préexistante au traumatisme, pas de morbidité liée directement à la RTD.

Le patient n° 27, conducteur, était en coma aréactif à son admission. Les diagnostics suivants ont été établis: coma aréactif (score de Glasgow: 3) sur contusion cérébrale bifrontale, fracture de l'arc antérieur de la première vertèbre cervicale, fracture du bassin (Malgaigne D), fracture du radius droit, fractures des 4ème et 5ème métatarsiens à droite. Le patient a été opéré en urgence avec mise en place d'un capteur de pression intracrânienne. Après 3 jours de réanimation, il a présenté une décompensation respiratoire. La radiographie de thorax a montré un gastrothorax gauche, confirmé par un transit à la Gastrografin®. La laparotomie médiane a montré une rupture radiaire du diaphragme depuis le pilier G de 12 cm de long sans atteinte du pilier, une décapsulation de la rate et du foie G sans hémorragie. La RTD a été suturée en un plan de fil non résorbable. Aucun autre geste intra-abdominal n'a été nécessaire. Le patient est décédé au 6ème jour après le traumatisme, d'une hypertension intracrânienne progressive et irréversible.

Conclusion: Découverte tardive, au 3ème jour, d'une RTD G, et décès d'origine centrale sur oedème cérébral massif.

Discussion

Anatomie du diaphragme

Le diaphragme est un muscle strié qui sépare la cavité thoracique de la cavité abdominale. Il se compose d'une partie centrale tendineuse, le centre phrénique et d'une partie musculieuse divisée en plusieurs portions. La portion sternale naît de la face postérieure de l'appendice xiphoïde et irradie vers le centre phrénique. La portion costale a son origine sur la face interne des cartilages des 7ème à 12èmes côtes par des digitations qui s'engrènent avec celles du muscle transverse de l'abdomen. La portion vertébrale ou piliers du diaphragme, se divise en un pilier interne et un pilier externe. Le pilier interne droit a son origine sur les corps des 1ères à 4èmes vertèbres lombaires et le pilier gauche sur ceux des 1ères à 3èmes vertèbres lombaires. Le pilier externe naît de deux arcades, l'arcade du psoas et l'arcade du carré des lombes ou ligament cintré du diaphragme. Le diaphragme présente deux coupoles séparées, sur la ligne médiane, par une dépression sur laquelle repose le coeur. Le diaphragme présente plusieurs ouvertures qui livrent passage à diverses structures. Entre les deux piliers internes s'ouvre l'orifice aortique, par lequel passe l'aorte et le canal thoracique. En avant se trouve l'orifice oesophagien, laissant passer l'oesophage et les deux nerfs vagues. Dans le centre phrénique droit, se trouve l'orifice de la veine cave inférieure, accompagné d'une branche du nerf phrénique droit. L'innervation du diaphragme est assurée par les nerfs phréniques (origine médullaire: [C3]-C4-[C5]).

En tant que muscle respiratoire le plus important, le diaphragme se modifie considérablement au cours des différentes phases de la respiration. En position moyenne la coupole diaphragmatique droite se projette sur la paroi thoracique antérieure à la hauteur du 4ème espace intercostal; la coupole gauche en face du 5ème espace intercostal. Lors de l'expiration maximale, les deux coupoles se projettent en face du bord supérieur de la 4ème côte (hauteur du mamelon). Lors de l'inspiration maximale les coupoles s'abaissent de 1 à 2 espaces intercostaux. Cette mobilité a son importance dans la compréhension des lésions dans les cas de blessure par traumatisme pénétrant. En position couchée, la masse des viscères repousse le diaphragme vers le haut et vers l'arrière.

Biomécanique de la rupture dans traumatismes thoraco-abdominaux

Le diaphragme est plus ou moins relâché selon la phase respiratoire. La rupture est occasionnée par un, ou la combinaison des 2 mécanismes décrits ci-dessous:

1. Une soudaine augmentation de la pression au niveau du diaphragme due à une onde de choc transmise par un impact violent sur l'abdomen ou sur la partie inférieure du thorax. La cavité abdominale se comporte comme une masse liquidienne, ainsi toute la puissance de l'impact est transmise in toto dans la cavité abdominale (loi de Pascal).

La force exercée sur le diaphragme est accentuée par la déformation momentanée des parties non insérées.

2. Une traction excessive sur le diaphragme exercée par une déformation du thorax inférieur, provoque une déchirure dans une direction perpendiculaire à l'axe principal du traumatisme.

Un mécanisme ou l'autre peut prédominer. La souplesse de la cage thoracique, notamment chez le jeune, explique dans certains cas l'absence de fractures de côtes associées.

Les mécanismes qui interviennent dans la rupture diaphragmatique sont également à l'origine des lésions aortiques.

Enfin la mobilité du diaphragme explique le nombre de lésions du diaphragme observées chez les patients blessés par balles ou arme blanche. En outre, les balles peuvent prendre n'importe quel trajet intracorporel par ricochet.

Mécanismes de ruptures traumatiques du diaphragme

Il y a quatre mécanismes principaux à l'origine des RTD:

- 1) les chocs abdominaux: la RTD résulte d'une soudaine augmentation de la pression intra-abdominale liée à un traumatisme direct. En situation de stress, la glotte est fermée, ce qui crée un gradient de pression brutal et important sur le diaphragme.

- 2) les chocs basithoraciques: la déformation de la cage thoracique crée des forces de traction appliquées directement sur le diaphragme provoquant une déchirure en principe perpendiculaire à l'axe de la force appliquée.
- 3) les plaies pénétrantes (arme à feu ou arme blanche).
- 4) les lacérations diaphragmatiques par des fractures de côtes.

La cicatrisation spontanée du diaphragme n'est pas possible. Le mouvement rythmique du diaphragme lié à la respiration empêche une cicatrisation spontanée et entraîne un diastasis progressif des berges de la rupture. A chaque inspiration la pression intrathoracique décroît, et la pression intra-abdominale augmente ce qui engendre un gradient de pression favorisant le passage d'organes intra-abdominaux dans la cavité thoracique, créant progressivement une hernie diaphragmatique traumatique.

Incidence et côté atteint

L'incidence de RTD chez les patients polytraumatisés varie de 1 à 5% (7), avec une RTD gauche dans 55 à 100% des cas, selon les séries (tableau XI). Dans la série du service l'incidence de RTD gauche est de 80%, ce qui correspond aux données générales de la littérature. Sharma rapporte une incidence de 74% de RTD gauche dans sa série recueillie dans les années 1980 (8). Cette incidence élevée de RTD gauche est expliquée par l'effet tampon que le foie provoque au niveau de l'hémi-diaphragme droit (9).

Dans des séries plus récentes l'incidence relative des RTD droites a augmenté. Ce fait a été attribué à la meilleure réanimation dont bénéficient les patients sur le lieu d'accident, permettant leur arrivée à l'hôpital alors que dans le passé les lésions associées, notamment hépatiques, étaient responsables du décès sur le lieu de l'accident ou pendant le transfert. L'incidence de RTD droite est ainsi passée de 20% à 50% (10, 11).

Tableau XI. Comparatif série CHUV versus grandes séries internationales

Premier auteur	Année	Homme	Femme	Total	Age moyen	Gauche	Droite	Bilatéral	Péricarde	Fermé	Pénétrant	TCC	Thorax	Moelle épinière	Os longs	Bassin	Rate	Foie	Intestin	Aorte	Mortalité
Morgan (33)	1986	33	11	44	34	33	8	1	2	44	0	18	20	...	30	...	13	10	7	...	20.4%
Ilgenfritz (40)	1992	39	13	52	32.7	39	12	1	0	52	0	22	47	5	20	20	31	18	6	...	13%
Beauchamp (29)	1984	22	2	24	...	20	3	1	0	24	0	4	11	...	4	7	11	2	1	...	12.5%
Smithers (38)	1991	...	...	85	...	65	17	3	0	85	0	28	53	12	20	36	33	21	11	3	19%
Troop (32)	1985	24	18	42	35	27	10	1	4	42	0	...	23	...	28	19	16	15	2	...	29%
De La Rocha (26)	1982	20	2	22	32.2	10	11	1	0	22	0	...	...	...	...	...	2	6	...	...	9%
McCune (9)	1976	23	4	27	37	21	6	0	0	27	0	8	14	1	14	7	7	5	1	...	22%
Van Vugt (37)	1989	25	3	28	31.9	...	...	...	...	28	0	12	15	1	10	6	16	6	5	5	28.6%
Ward (24)	1981	12	4	16	31	12	4	0	0	16	0	5	9	1	5	5	10	4	2	...	25%
Christophi (28)	1983	50	13	63	34	56	7	0	0	63	0	8	27	7	15	23	36	17	4	2	14%
Rodriguez Morales (34)	1986	35	25	60	34.7	39	18	1	2	60	0	20	31	4	33	33	28	25	5	...	26.7%
Sharma (8)	1989	21	7	28	31	20	8	0	0	19	9	...	...	...	10	6	11	16	6	1	7%
Waldschmidt (7)	1980	68	18	86	25.4	40	34	2	0	26	60	9	16	...	19	...	27	41	48	...	11.6%
Payne (27)	1982	31	5	36	...	35	1	0	0	11	25	...	...	...	...	3	3	...	...	...	8.3%
Broos (36)	1989	49	13	62	37	53	9	0	0	54	8	24	...	...	27	16	32	17	11	1	21.9%
Kaulesar Sukul (13)	1991	52	11	63	36.2	51	10	2	0	42	21	25	30	7	17	18	28	23	20	1	19%
Brown (31)	1983	31	10	41	...	27	12	2	0	41	0	12	27	2	11	15	19	16	4	...	17%
Arendrup (25)	1982	...	...	27	...	22	5	0	0	27	0	12	14	...	...	...	7	4	...	...	33%
Miller (30)	1984	96	6	102	...	67	55	0	0	9	93	2	57	...	8	...	22	50	31	...	1%
Carter (35)	1987	23	10	33	46	24	9	0	0	33	0	13	21	10	7	11	10	10	13	2	12%
Toh (39)	1991	20	1	21	...	...	...	...	0	10	11	1	7	1	1	1	5	6	4	...	18%
Nordback	2006	33	14	47	38	38	9	...	5	37	10	20	18	5	14	19	19	16	20	3	17%
Pourcentage		70	30			70.3	24.6	1.5	1.3	76	24	24.1	43.6	5.5	29	24.3	38.2	32.5	19.9	1.8	17%

Démographie

Les patients de notre série sont relativement jeunes avec une moyenne d'âge de 38 ans (extrêmes: 17 et 87 ans). La répartition par rapport au sexe montre une majorité d'hommes (70%). La plupart d'entre eux ont été blessés dans des accidents de la voie publique (72%). Cette répartition démographique, ainsi que les mécanismes incriminés sont superposables aux données de la littérature récente (tableau XI).

Méthodes diagnostiques préopératoires

Trente deux patients ont eu le diagnostic établi avant l'intervention (68%), soit un bon rendement des examens préopératoires en comparaison avec les données de la littérature (12).

La radiographie de thorax effectuée de routine pour tous les traumatisés a fait découvrir 47% de RTD avant l'intervention. Cet examen a été pratiqué avec ou sans sonde nasogastrique (Fig.5, 6). Lors d'une surélévation d'un hémidiaphragme sans image nette de RTD, la mise en place de la sonde nasogastrique peut démontrer un gastrothorax non visible à la radiographie standard. En cas de doute, l'instillation de produit de contraste dans la sonde nasogastrique, montre le relief muqueux gastrique situé en position intrathoracique (Fig.7, 8).

Une étude rétrospective, de Gelman, portant sur 50 patients attribuait 46% de diagnostic préopératoire à la radiographie de thorax d'entrée (12).

Il faut noter que certains centres hospitaliers ne pratiquent pas toujours la radiographie de thorax à l'admission, notamment chez les patients instables, comme dans la série de Kaulesar Sukul, avec seulement 32% de diagnostic préopératoire (13).

L'échographie abdominale est pratiquée d'office à tous les patients traumatisés. Dans les cas de plaies pénétrantes l'échographie permet de mettre en évidence la RTD de manière indirecte par la présence simultanée d'un épanchement sus et sous diaphragmatique; cet examen est particulièrement utile lorsqu'un seul coup a été porté au patient. Les patients ayant plusieurs

impacts à différents niveaux, font l'objet d'une laparotomie ou thoracotomie exploratrice, avec éventuellement une radiographie de thorax préalable.

Le CT-Scan simple n'est pas un examen de choix pour l'unique recherche d'une RTD, chez le patient polytraumatisé stable et, a fortiori chez le patient instable. La mauvaise spécificité de cet examen est liée à l'orientation des patients par rapport au plan de coupe, les coupes scanner sont parallèles aux contours du diaphragme, et les images coronales de reconstruction sont de mauvaise qualité (12). Le scanner hélicoïdal, chez un patient stable et collaborant, en pratiquant des coupes fines sont d'une grande sensibilité, car les reconstructions sagittales et coronales sont d'excellente qualité. Worthy, sur la base d'une étude de 11 cas, pense qu'il est possible, avec cette méthode, d'établir le diagnostic préopératoire chez la plupart des patients (14). Actuellement, la technologie des scanners a fortement évolué et la sensibilité des examens fait aux urgences sur les patients polytraumatisés permettent de détecter une RTD à gauche jusqu'à 78%, et jusqu'à 50% à droite. Ces résultats sont obtenus grâce aux logiciels dits multi barrettes, qui ont été ajoutés aux scanner hélicoïdaux, permettant des reconstructions tri dimensionnelles qui sont d'une aide précieuse dans ce type de pathologie. Ces scanners sont également plus rapides que leurs prédécesseurs (41,42). Cet examen permet par ailleurs de rechercher spécifiquement d'autres lésions dans le même temps (pneumothorax antérieur, déchirure intinale aortique, hémorragie interne, fracture de colonne).

La résonance magnétique nucléaire semble être d'une excellente spécificité et sensibilité. En effet cette technique radiologique permet une parfaite reconstruction sagittale et coronale, avec une différenciation des tissus mous permettant de visualiser le diaphragme sur tout son pourtour. Shanmuganathan n'a pas de faux négatifs dans sa série et conclut au caractère infaillible de la résonance magnétique nucléaire (15).

Cet examen ne peut pas être pratiqué chez des traumatisés récents, souvent hémodynamiquement instables. Cette méthode est donc inutilisable chez les polytraumatisés. En revanche elle peut se révéler utile, en cas de doute, lors de suspicion tardive de RTD chez un patient stable. La résonance magnétique nucléaire n'a été utilisée pour aucun des patients de notre série.

Découvertes per opératoires: circonstances et indications

Dans la série du service 15 patients (32%) ont eu le diagnostic établi lors de la laparotomie ou de la thoracotomie. Sur ces quinze patients, 4 ont eu le diagnostic établi après plus de 24 heures de délai (8%).

Il faut distinguer les patients polytraumatisés et les blessés par balles ou arme blanche. Dans le service, l'exploration locale de tous les patients blessés à l'abdomen par arme est systématique. En cas d'effraction du péritoine pariétal, l'exploration se poursuit par une laparoscopie. Les patients ayant eu de multiples coups portés à l'abdomen sont explorés par laparotomie d'emblée. En cas de polytraumatisme, la radiographie de thorax, et l'échographie abdominale sont effectués de principe. La découverte d'un hémopéritoine, chez un patient instable, entraîne une laparotomie exploratrice, sans autres examens complémentaires.

Onze patients ont eu le diagnostic établi lors d'une laparotomie ou thoracotomie pratiquée en urgence en raison d'une instabilité hémodynamique.

Pour les blessés par armes une échographie abdominale a, à chaque fois, montré du liquide libre intra-abdominal imposant une exploration chirurgicale.

Une laparoscopie a été effectuée, chez 3 patients hémodynamiquement stables, et a permis le diagnostic chez les 3 patients ainsi que le traitement chez l'un d'entre eux.

La laparoscopie dans les traumatismes pénétrants chez des patients stables hémodynamiquement a été pratiquée de façon systématiquement par Ivatury sans examen primaire de la plaie (16). Cette attitude est, à notre avis, à l'origine de laparoscopies inutiles. Dans une série de 100 patients avec traumatisme pénétrant, cet auteur a obtenu un excellent score diagnostique pour les lésions d'organes solides, la mise en évidence d'hémopéritoine, les ruptures diaphragmatiques, et les hématomes rétropéritonéaux.

En revanche, pour les lésions du tractus digestif il a obtenu une spécificité de 100%, mais une sensibilité de 18% seulement. Se basant sur une grande série de traumatismes pénétrants, il conclut que la laparoscopie est un excellent examen pour détecter une lésion diaphragmatique chez les patients ayant des plaies thoraco-abdominales. Mais il attire l'attention sur les limites de cette approche diagnostique des lésions des organes creux pour lesquelles la sensibilité n'est pas bonne, d'où un risque accru de négliger une perforation digestive.

La laparoscopie, chez les polytraumatisés, comporte des risques. La création du pneumopéritoine entraîne un pneumothorax en cas de RTD, mais peut également entraîner des embolies gazeuses

lors d'atteinte des veines sus-hépatiques par exemple. L'association d'une RTD avec une déchirure péricardique (1 cas dans cette série) peut engendrer une tamponnade cardiaque mortelle si elle n'est pas diagnostiquée tout de suite. Ces faits nous amènent à proscrire la laparoscopie chez les patients instables. En cas de suspicion de RTD, il faut mettre en place un drain thoracique du côté suspect, afin d'éviter un pneumothorax sous tension (17).

La découverte peropératoire d'une RTD est liée en partie à l'échec des examens radiologiques, mais surtout à l'instabilité hémodynamique à l'arrivée du blessé qui impose rapidement l'intervention chirurgicale sans examen radiologique préalable.

Deux patients instables ont eu un lavage péritonéal positif, qui a conduit à une laparotomie exploratrice en urgence. Ces deux patients avaient des lésions intra-abdominales associées à leur RTD.

Freeman a étudié l'utilité du lavage péritonéal dans l'évaluation d'une possible RTD (18). Cet examen s'est révélé être d'un très mauvais rendement avec 25% de faux négatifs alors que 39% des patients avaient un diagnostic préopératoire radiologique. Les lavages péritonéaux n'étaient positifs qu'en cas de lésions intra-abdominales associées. De plus, si 4 patients atteints de rupture isolée du diaphragme avaient des lavages péritonéaux négatifs, quatre autres patients avec lavage péritonéal négatif avaient, en réalité, des lésions intra-abdominales ainsi qu'un hémopéritoine authentique. Cet auteur conclut, que le lavage péritonéal ne permet pas d'établir le diagnostic de RTD. De surcroît cet examen peut faire négliger un hémopéritoine nécessitant une laparotomie d'urgence.

Prise en charge chirurgicale en urgence

Deux situations doivent être distinguées:

Lorsque le patient présente une instabilité hémodynamique: l'exploration chirurgicale en urgence doit être envisagée sans tarder. S'il s'agit d'une hémorragie intra-abdominale, on pratiquera une laparotomie médiane pour traitement de l'hémorragie et la RTD découverte dans le même temps opératoire sera suturée. S'il s'agit d'une hémorragie d'origine thoracique, on mettra en place un drainage avec drains de Monaldi, et si l'hémorragie est massive, le patient sera abordé par thoracotomie. La laparotomie a été la voie d'abord la plus utilisée dans notre série, en conformité avec les données de la littérature (19).

Lorsque le patient est stable hémodynamiquement: le diagnostic de RTD doit être établi si possible lors du bilan initial en tenant compte des priorités dans la prise en charge des lésions associées. La réparation de la RTD sera intégrée dans la prise en charge globale. La réparation du diaphragme sera effectuée par laparotomie, qui s'avère souvent nécessaire en raison des lésions intra-abdominales associées. Dans la série de Waldschmidt, les patients explorés par thoracotomie ont nécessité une laparotomie complémentaire pour lésions intra-abdominales associées dans 50% des cas (7). Dans la série du service 87% (n=41) des patients avaient des lésions intra-abdominales associées. Les RTD droites et gauches sont facilement diagnostiquées par laparotomie, les lésions de la veine cave inférieure sous phrénique ou d'une ou plusieurs veines sus hépatiques imposent, parfois, une conversion en thoracotomie (1 cas dans notre série).

La voie d'abord pour les patients instables comme pour les patients stables est généralement la laparotomie médiane en raison de la fréquence élevée de lésions associées. La RTD droite nécessite une mobilisation du foie pour la réparation par voie abdominale, raison pour laquelle certains préfèrent la thoracotomie droite.

Les RTD doivent être suturées en deux plans de points séparés avec du fil non résorbable, afin d'éviter un lâchage de suture, tardif. Saegesser et Besson ont bien montré le risque de lâchage tardif de la suture créant ainsi une hernie diaphragmatique (6).

La réparation des viscères herniés dans notre série était la même que celle rapportée dans plusieurs séries de la littérature (9, 13, 20). Il s'agit principalement des organes de l'étage sus-mésocolique, l'estomac, la rate, le foie, et le colon transverse. Des organes sous-mésocoliques peuvent également être retrouvés dans le thorax comme l'intestin grêle, ou le rein dans notre série. Les lésions intra-abdominales associées, intéressent en premier lieu les organes herniés, mais d'autres lésions sont rencontrées au niveau du pancréas, ou de la racine du mésentère (Tableau IV).

Prise en charge chirurgicale en cas de diagnostic tardif

Dans notre série, on retrouve 9 cas (19%) de diagnostic différé. Les diagnostics différés ont été relativement plus fréquents à droite, 4 cas (délai de 2 à 15 jours) pour 9 RTD droites au total (44%), et 5 cas à gauche (délai de 1 à 6 jours), 13% des RTD gauches au total.

Pour ces 9 cas diagnostiqués secondairement, le diagnostic a été établi pour 5 patients, en pré-opératoire, par des examens radiologiques (3 RTD gauches, 2 RTD droites), et pour 4 patients lors de l'intervention (2 RTD gauches, 2 RTD droites).

Les RTD diagnostiquées tardivement, avec un délai supérieur à deux semaines, sont opérées par thoracotomie en raison des adhérences entre le parenchyme pulmonaire et les viscères herniés (21). Les patients ont une hémodynamique stable, un bilan abdominal complet a déjà été effectué et ils ne requièrent pas de laparotomie complémentaire.

Pour une RTD diagnostiquée avec quelques jours de délai, il apparaît logique de proposer une thoracotomie pour une RTD droite, et une laparotomie pour une RTD gauche (19).

Dans notre série, nous avons effectué 2 thoracotomies pour des lésions droites diagnostiquées tardivement. Les lésions gauches ont toutes été réparées par laparotomie médiane à l'exception d'un cas qui a nécessité une thoracotomie complémentaire pour hémothorax. Ces données sont conformes à celles de la littérature récente (19), en opposition avec l'attitude classique, qui, proposait pour le traitement d'une RTD une thoracotomie systématique associée éventuellement à une laparotomie complémentaire (9).

Complications postopératoires

La rupture isolée du diaphragme met rarement en jeu la vie du patient, en urgence. En réalité les RTD sont rarement isolées (1 cas dans cette série). Les lésions intra ou extra abdominales font la gravité des RTD. Cependant la rupture du diaphragme entraîne à elle seule des complications notamment en cas de diagnostic tardif.

Les complications immédiates sont liées au diamètre de la rupture. En cas de rupture de petite taille, à gauche particulièrement, le risque d'étranglement est grand. L'épiploon, la rate, le colon sont susceptibles d'être étranglés au niveau d'un petit orifice. La strangulation de viscères dans

une RTD peut entraîner une nécrose du viscère hernié. En cas de grande rupture la migration de viscères engendre des complications pulmonaires par défaut de ventilation du parenchyme. Une RTD associée à une rupture péricardique peut provoquer une tamponnade cardiaque par herniation de l'estomac ou du colon dans le péricarde.

Les complications tardives sont principalement d'origine pulmonaire. Les diagnostics tardifs sont souvent le fait de petites RTD à gauche, qui se traduisent par un flou radiologique de la base gauche, alors qu'à droite il s'agit souvent de grandes ruptures associées radiologiquement à une surélévation progressive de l'hémi-diaphragme. Le gradient de pression existant entre la cavité péritonéale et la cavité pleurale, est de 7 à 20 cmH₂O lors de la respiration normale et atteint 100 cmH₂O lors de respiration maximale expliquant la migration des viscères de l'abdomen vers le thorax (22). Par conséquent la compression pulmonaire augmente avec le temps, à l'origine d'atélectasies et d'épanchements pleuraux pouvant se compliquer d'une surinfection.

Ces faits démontrent l'intérêt de la radiographie thoracique chez ces patients, notamment ceux qui pour des raisons hémodynamiques ou neurochirurgicales, ou encore de défaillance respiratoire doivent faire l'objet d'une intubation et d'une ventilation en pression positive.

Ali, a mené une étude expérimentale sur 16 porcelets auxquels il a fait subir une lacération diaphragmatique gauche (23). Les animaux ont été séparés en deux groupes. Un groupe a été ventilé spontanément avec 80% d'oxygène. L'autre groupe a été intubé puis ventilé en pression positive intermittente (VPPI). Il a ensuite mesuré les gaz sanguins et la pression capillaire pulmonaire, ainsi que les paramètres vitaux. Il a pu constater une diminution de la tension d'oxygène artérielle moyenne dans les deux groupes. La hernie gastrique a provoqué une baisse complémentaire de la tension artérielle moyenne d'oxygène dans le groupe en ventilation spontanée, avec, après une heure, une augmentation de la tension de dioxyde de carbone et une diminution de pH, dans les deux groupes.

Cette expérimentation a démontré, dans le groupe VPPI, que toutes les valeurs de gaz sanguins retournaient aux valeurs mesurées avant la migration de l'estomac. Il a aussi constaté, dans ce même groupe, qu'après une heure de ventilation en VPPI, la hernie était pratiquement réduite. Ces travaux montrent qu'une RTD provoque des altérations de la fonction cardiorespiratoire, mais que ces changements sont minimes en l'absence d'une herniation viscérale, et que la ventilation en VPPI est efficace pour réduire la hernie et corriger les anomalies cardiorespiratoires. Ainsi la ventilation en mode VPPI est utile comme traitement avant une correction chirurgicale définitive.

Ces travaux attirent l'attention sur deux éléments:

D'une part les blessés sont souvent intubés sur le lieu de l'accident et ventilés en VPPI. Il est par conséquent facile de comprendre que la radiographie faite à l'arrivée du patient ne démontre pas de RTD par herniation de viscères intra-abdominaux. Ainsi s'explique le taux élevé de découverte per opératoire de RTD chez les patients instables. Chez les blessés intubés et ventilés sur le lieu de l'accident, la radiographie de thorax d'entrée ne met en évidence une RTD qu'en cas de traumatisme à haute énergie de l'hémiabdomen supérieur.

D'autre part cette étude a également montré qu'il y a un délai entre le traumatisme et l'apparition de la hernie. Ces éléments indiquent qu'il faudrait pratiquer une radiographie de thorax après chaque extubation d'un patient ayant subi un traumatisme thoraco-abdominal à haute énergie, notamment après une intubation orotrachéale temporaire effectuée sur le lieu de l'accident. La radiographie du thorax doit être effectuée après un délai d'au moins une heure après extubation. Cette démarche permettrait de déceler une migration secondaire de viscères intra-abdominaux dans la cavité pleurale.

Dans notre série, tous les patients (n=9) chez qui le diagnostic a été établi secondairement, ont eu des complications pulmonaires. Cette catégorie de complication est retrouvée dans toutes les séries (7, 8, 9, 13, 19).

Mortalité

La mortalité dans notre série est de 17% (N=8); dans les séries de la littérature, elle varie de 1 à 33% (cf. tableau XI). Comme dans les autres séries la mortalité n'est pas liée à la gravité de la lésion diaphragmatique, mais aux lésions associées. Dans notre série les trois patients ayant subi une rupture de l'aorte associée à la RTD sont décédés. De tous les patients qui avaient une lésion neurochirurgicale associée (score de Glasgow inférieur à 14), 2 patients avaient un score de Glasgow à 3, le premier était en mort cérébrale le lendemain de son admission. Le second est décédé au 6ème jour d'un oedème cérébral massif avec engagement amygdalien.

Les 3 autres patients sont décédés à la suite de complications, liées elles aussi à la gravité du traumatisme. Il n'y a pas eu de mortalité liée directement à la RTD aussi bien dans le groupe des diagnostics précoces, que dans le groupe des diagnostics tardifs.

La mortalité relativement élevée de cette série a plusieurs explications. La raison principale est, paradoxalement, liée à l'amélioration constante de l'efficacité et de la rapidité des secours extrahospitaliers. En effet les grands polytraumatisés décédaient sur le lieu d'accident il y a encore quelques années. Actuellement des patients avec des lésions transmurales de l'aorte thoracique arrivent jusqu'à l'hôpital grâce aux secours médicalisés.

Cette constatation a également été faite dans d'autres séries, expliquant pour la même raison l'augmentation de RTD droites (10). En Suisse, les courtes distances existantes entre le lieu de l'accident et les centres spécialisés expliquent l'arrivée rapide des traumatisés vers les centres hospitaliers. Les lieux d'accident sont également plus faciles d'accès, du fait de la taille des villes suisses, des meilleures conditions de circulation en milieu urbain et surtout de l'utilisation de secours hélicoptéré quasi systématique lors d'accidents extra urbains.

Conclusions

Les ruptures traumatiques du diaphragme atteignent surtout les hommes jeunes, dans la plupart des cas lors d'accident de la voie publique, ou en cas d'actes de violence occasionnant des lésions par balles ou par armes blanches.

En Suisse la proportion des RTD par accident de la voie publique est plus élevée que dans les séries américaines, les lésions par balles ou par armes blanches étant moins fréquentes qu'aux Etats-Unis.

Les RTD gauches sont plus fréquentes, mais l'incidence de RTD droites est en augmentation. L'augmentation des RTD droites est liée à deux phénomènes: l'amélioration des secours extrahospitaliers, facilitant l'admission rapide des blessés atteints de lésions hépatiques graves, et la haute performance des moyens diagnostiques, notamment avec l'apport du scanner hélicoïdal.

Les lésions les plus souvent associées sont thoraciques, fractures de côtes, hémothorax, hémopneumothorax. Dans l'abdomen les lésions spléniques prédominent.

Chez les patients ayant eu un mécanisme à haute énergie, la lésion ostéo-articulaire la plus fréquemment associée est la fracture du bassin, puis les fractures des membres inférieurs.

A l'admission d'un patient polytraumatisé à haute énergie, une attention particulière doit être systématiquement apportée au diaphragme. Un flou radiologique situé au niveau d'un des hémidiaphragmes doit faire suspecter une rupture, particulièrement si ce flou diaphragmatique ne disparaît pas après drainage thoracique et s'il est associé à une atteinte thoracique ou des lésions de l'hémi-abdomen supérieur. Chez un patient ayant une fracture du bassin, il convient de suspecter et rechercher systématiquement une RTD.

Une radiographie de thorax suspecte doit être suivie d'une radiographie effectuée après mise en place d'une sonde nasogastrique avec éventuellement opacification à la Gastrografin®. La grande majorité des patients polytraumatisés stables ont un scanner cérébral en raison d'un status neurologique anormal. Tout patient dont le score de Glasgow est inférieur à 15 fait l'objet d'un scanner cérébral complété de principe par un scanner thoraco-abdominal complet, et la recherche d'autres lésions (aorte, massif facial, bassin) doit être systématique. En cas de suspicion de RTD des coupes fines sont faites au niveau diaphragmatique. Le scanner hélicoïdal ou le scanner multi

barrettes ont très nettement une meilleure sensibilité que le scanner standard. Lors de doute persistant, chez un patient stable, une laparoscopie est une modalité simple pour confirmer ou écarter le diagnostic de RTD. La réparation peut être faite dans le même temps opératoire. Toutefois la RTD peut entraîner un pneumothorax qu'il faut être prêt à drainer rapidement. En cas de forte suspicion de RTD il est recommandé de drainer le thorax ipsilatéral avant de constituer le pneumopéritoine de la laparoscopie.

Une plaie par arme blanche ou par balles dans la zone située entre l'ombilic et les mamelons doit faire suspecter la coexistence de lésions thoraciques et abdominales et d'une plaie du diaphragme.

Au Centre Hospitalier Universitaire Vaudois les patients sont systématiquement explorés par laparoscopie pour exclure une plaie transpariétale. En cas de plaie simple de l'épiploon, la laparoscopie est considérée comme suffisante pour traiter la lésion. En revanche, en cas de doute concernant les viscères, la laparoscopie est convertie en laparotomie pour permettre un examen complet des viscères. Une attention particulière est portée à l'inspection du diaphragme. En cas de RTD droite une conversion en thoracotomie droite est parfois nécessaire pour suturer la rupture et réparer une éventuelle lésion intra-thoracique, mais la mobilisation du foie par voie abdominale est possible pour assurer la réparation du diaphragme. Une RTD gauche peut être suturée par laparoscopie si elle est isolée, ou associée à des lésions intra-abdominales simples, contrôlables par laparoscopie.

Les lésions par balles ou arme blanche, portées au niveau thoracique sont d'abord traitées par drainage thoracique externe, et une thoracotomie exploratrice n'est effectuée que si le drainage thoracique ramène plus de un litre de sang en 20 minutes ou 2 litres en 1 heure.

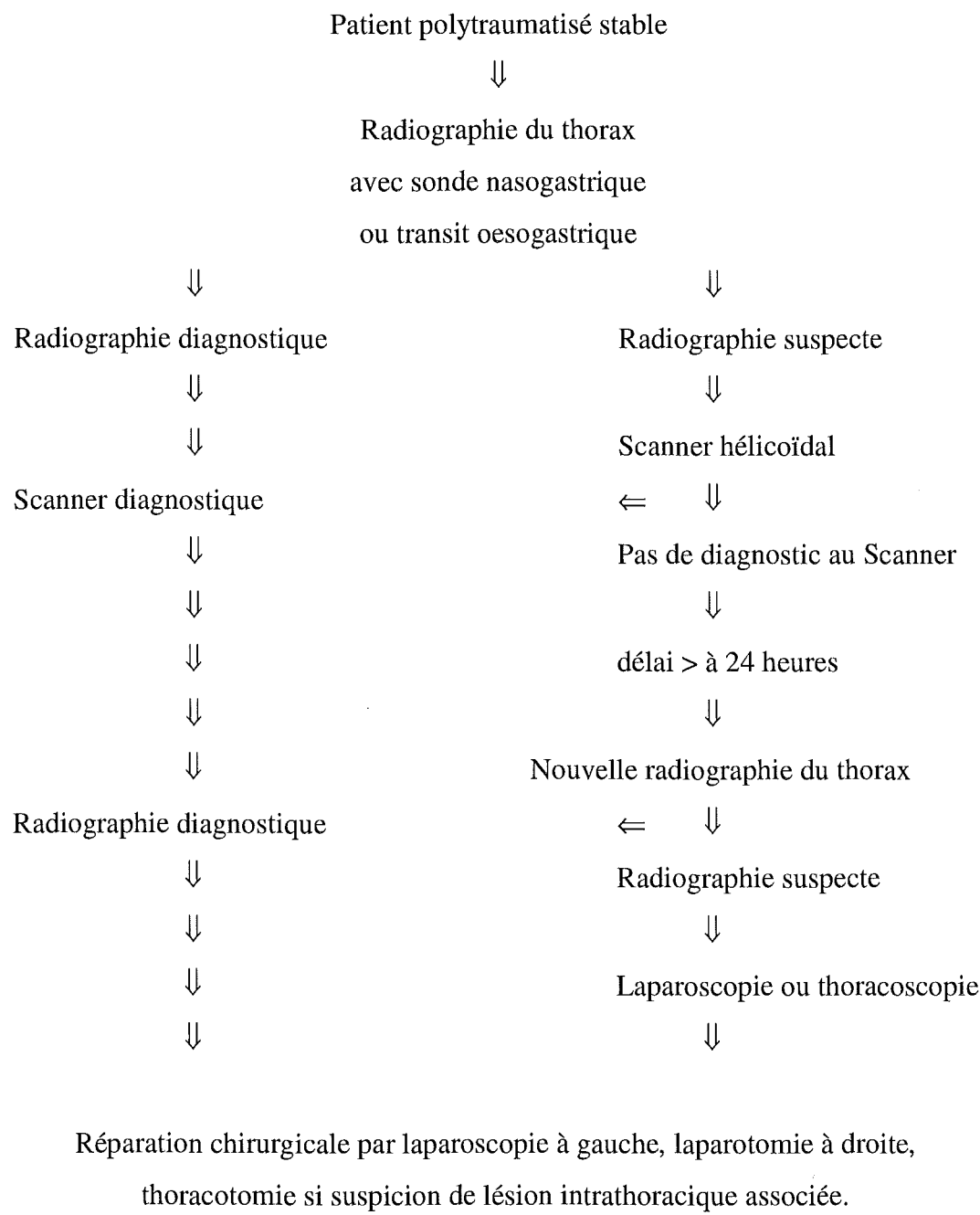
Lorsqu'un patient présente une instabilité hémodynamique, le plus souvent liée à une hémorragie d'origine thoracique ou abdominale l'intervention s'impose. Le diagnostic de lésion diaphragmatique est alors établi à l'intervention.

Au terme de cette étude nous proposons un algorithme décisionnel pour tous les patients chez lesquels une rupture traumatique du diaphragme est suspectée (Tableau XII).

La laparoscopie ou la laparotomie seront préférées à la voie d'abord thoracique en raison de la haute incidence d'atteintes intra-abdominales associées. Cependant, lorsque le diagnostic est posé tardivement la thoracotomie est souvent la voie choisie en raison des adhérences entre les viscères herniés et le parenchyme pulmonaire.

Tableau XII

Algorithme décisionnel pour patient stable suspect de rupture traumatique du diaphragme



Références

1. Hanby W. The case reports and autopsy records of Ambroise Paré. Springfield IL, CC Thomas, 1960.
2. Bowditch H. Buffalo Med J. 1893; 9: 65-94.
3. Hedblom CA. Diaphragmatic hernia. JAMA 1925; 85: 947-953.
4. Naumann G. Diaphragmatic hernia. Hygiea 1888; 5: 524-530.
5. Carter BN, Giuseffi J, Felson B. Traumatic diaphragmatic hernia. Am J Roentgenol 1951; 65: 56-72.
6. Saegesser F, Besson A. 493 traumatismes thoraco-abdominaux ou abdominothoraciques, ouverts et fermés, avec atteinte du diaphragme. Helv Chir Acta 1977; 44: 7-44.
7. Waldschmidt M, Laws H. Injuries of the diaphragm. J Trauma 1980; 20: 587-592.
8. Sharma P. Traumatic diaphragmatic rupture: not an uncommon entity--personal experience with collective review of the 1980's. J Trauma 1989; 29: 678-682.
9. McCune RP, Roda CP, Eckert C. Rupture of the diaphragm caused by blunt trauma. J Trauma 1976; 16: 531-537.
10. Estrera AS, Landay MJ, McClelland RN. Blunt traumatic rupture of the right hemidiaphragm: experience in 12 patients. Ann Thorac Surg 1985; 39: 525-530.
11. Johnson CD. Blunt injuries of the diaphragm. Br J Surg 1988; 75: 226-230.
12. Gelman R, Mirvis SE, Gens D. Diaphragmatic rupture due to blunt trauma: sensitivity of plain chest radiographs. Am J Roentgenol 1990; 156: 51-57.
13. Kaulesar Sukul KS, Kats E, Johanes EJ. Sixty-three cases of traumatic injury of the diaphragm. Injury 1991; 22: 303-306.
14. Worthy SA, Kang EY, Hartman TE, Kwong JS, Mayo JR, Muller NL. Diaphragmatic rupture: CT findings in 11 patients. Radiology 1995; 194: 885-888.
15. Shanmuganathan K, Mirvis SE, White CS, Pomerantz SM. MR imaging evaluation of hemidiaphragms in acute blunt trauma: experience with 16 patients. Am J Roentgenol 1996; 167: 397-402.
16. Ivatury RR, Simon RJ, Stahl WM. A critical evaluation of laparoscopy in penetrating abdominal trauma. J Trauma 1993; 34: 822-827.
17. Bautz PC, Knottenbelt JC. Diaphragmatic injury -- a source of hazard in laparoscopy. Injury 1994; 25: 401-402.

18. Freeman T, Fischer RP. The inadequacy of peritoneal lavage in diagnosing acute diaphragmatic rupture. *J Trauma* 1976; 16: 538-542.
19. MacFarlane R, Pollard S. Traumatic rupture of the diaphragm. *Br J Hosp Med* 1987; 37: 418-420.
20. Pfannschmidt J, Seiler H, Böttcher H, Karadiakos N, Heisterkamp B. Zwerchfellrupturen: Diagnostik - Therapie - Ergebnisse, Erfahrungen bei 64 Patienten. *Aktuelle Traumatol* 1994; 24: 48-51.
21. Hegarty MM, Bryer JV, Angorn JB, Baker LW. Delayed presentation of traumatic diaphragmatic hernia. *Ann Surg* 1978; 188: 229-233.
22. Machland P. A study of the forces productive of gastro-oesophageal regurgitation and herniation through the diaphragmatic hiatus. *Thorax* 1957; 12: 189-19.
23. Ali J, Qi W. The influence of intermittent positive-pressure ventilation on the cardiorespiratory dynamics of diaphragmatic rupture with gastric herniation. *Can J Surg* 1993; 36: 417-421.
24. Ward RE, Flynn TC, Clark WP. Diaphragmatic disruption due to blunt abdominal trauma. *J Trauma* 1981; 21: 35-38.
25. Arendrup HC, Jensen BS. Traumatic rupture of the diaphragm. *Surg Gynecol Obstet* 1982; 154: 526-530.
26. De La Rocha AG, Creel RJ, Mulligan GN, Burns CM. Diaphragmatic rupture due to blunt abdominal trauma. *Surg Gynecol Obstet* 1982; 154: 175-180.
27. Payne JH, Yellin AE. Traumatic diaphragmatic hernia. *Arch Surg* 1982; 117: 18-24.
28. Chrisphi C. Diagnosis of traumatic diaphragmatic hernia: analysis of 63 cases. *World J Surg* 1983; 7: 277-280.
29. Beauchamp G, Khalfallah A, Girard R. Blunt diaphragmatic rupture. *Am J Surg* 1984; 148: 292-295.
30. Miller LW, Bennett EV, Root DH. Management of blunt and penetrating diaphragmatic injury. *J Trauma* 1984; 24: 403-409.
31. Brown GL, Richardson JD. Traumatic diaphragmatic hernia: a continuing challenge. *Ann Thorac Surg* 1985; 39: 170-173.
32. Troop B, Myers RM, Agarwal N. Early recognition of diaphragmatic injuries from blunt trauma. *Ann Emerg Med* 1985; 14: 97-101.
33. Morgan AS, Flancbaum L, Esposito T, Cox EF. Blunt injury of the diaphragm: an analysis of 44 patients. *J Trauma* 1986; 26: 565-567.

34. Rodriguez Morales G, Rodriguez A, Shatney CH. Acute rupture of diaphragm in blunt trauma. Analysis of 60 cases. *J Trauma* 1986; 26: 438-444.
35. Carter JW. Diaphragmatic trauma in southern Saskatchewan - an 11 years review. *J Trauma* 1987; 27: 987-993.
36. Broos PLO, Rommens PM, Carlier H. Traumatic rupture of the diaphragm. Review of 62 successive cases. *Int Surg* 1989; 74: 88-92.
37. Van Vugt AB, Schoots FJ. Acute diaphragmatic rupture due to blunt trauma: a retrospective analysis. *J Trauma* 1989; 29: 683-686.
38. Smithers BM, Loughlin O, Strong RW. Diagnosis of ruptured diaphragm following blunt trauma: results from 85 cases. *Aust N Z J Surg* 1991; 61: 737-741.
39. Toh CL, Yeo TT, Chua CL. Diaphragmatic injuries: why are they overlooked? *J R Coll Surg Edinb* 1991; 36: 25-28.
40. Ilgenfritz FM, Stewart DE. Blunt trauma of the diaphragm. *Am J Surg* 1992; 58: 334-339.
41. Nchimi A, Szapiro D, et al. Helical CT of blunt diaphragmatic rupture. *AJR* 2005; 184: 24-30.
42. Eren S, Kantarci M, Okur A. Imaging of diaphragmatic rupture after trauma. *Clin Radiol* 2006; 61: 467-477.

Iconographie

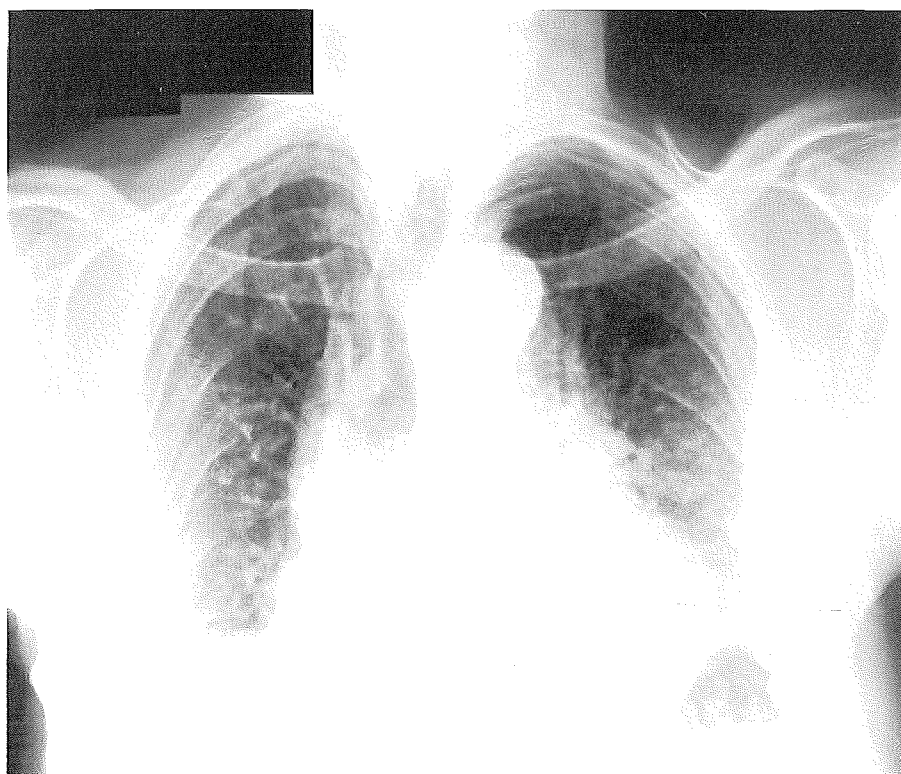


Fig.1: Radiographie de thorax le jour de l'admission

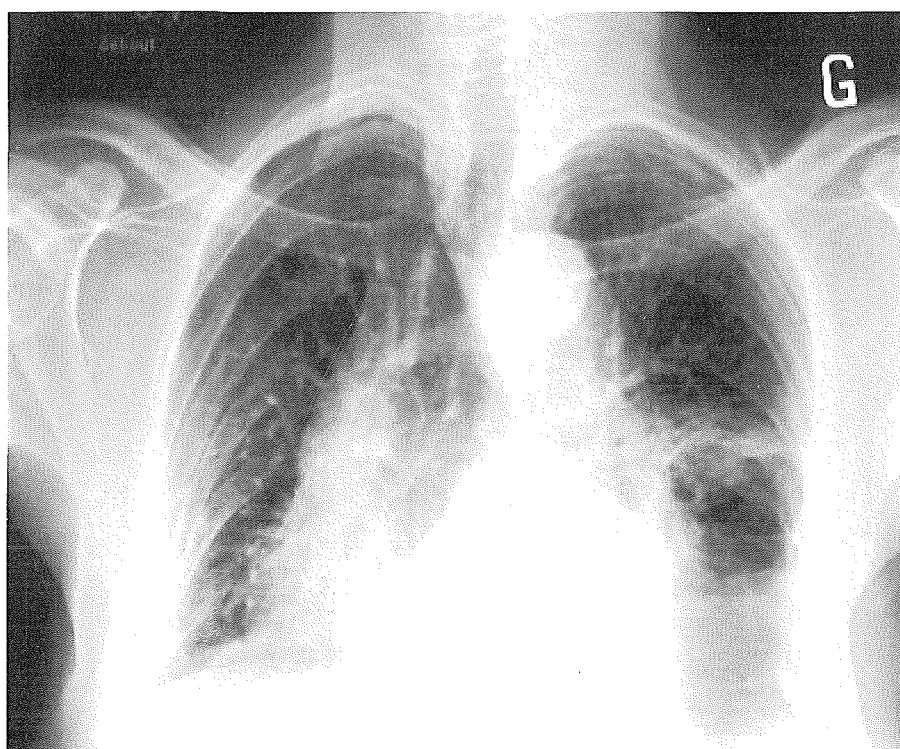


Fig.2: Le même patient radiographié le lendemain, colothorax gauche

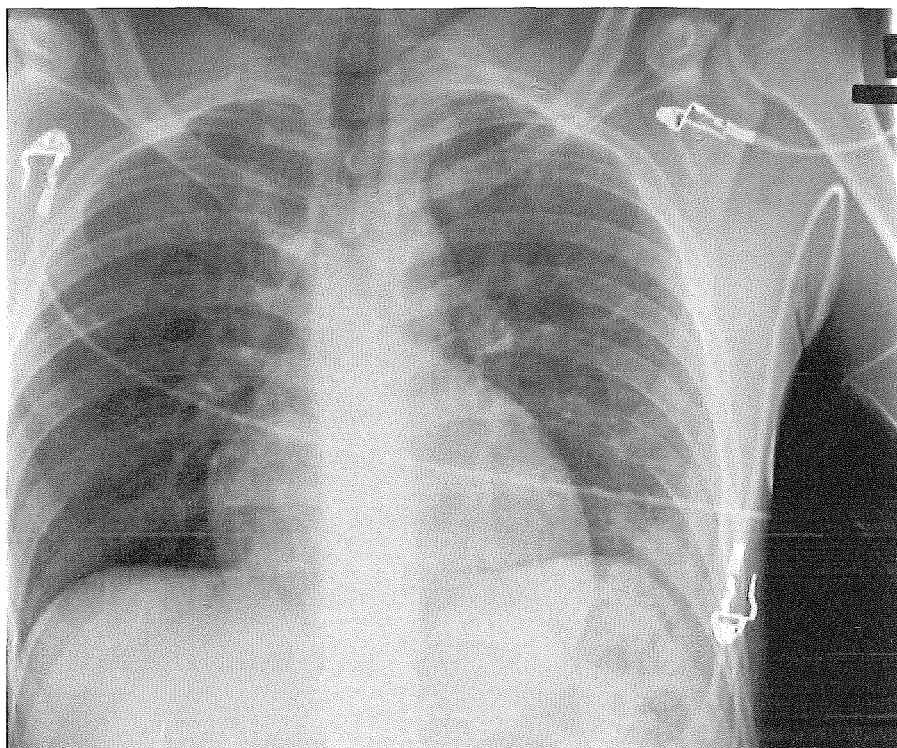


Fig.3: Radiographie au premier hôpital

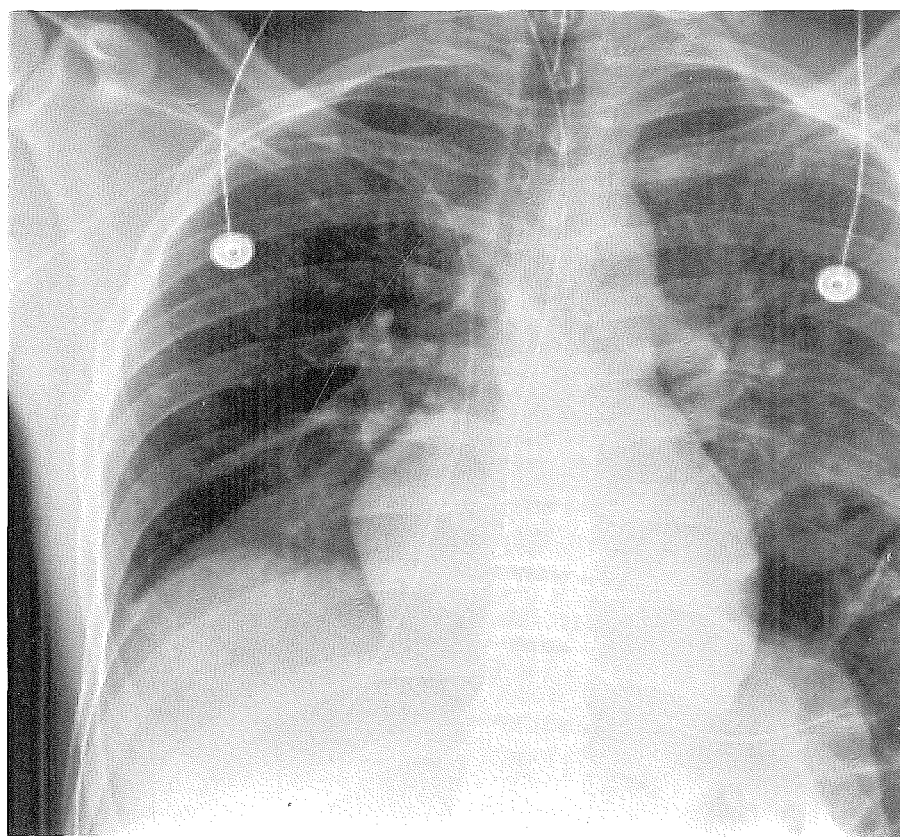


Fig.4: Radiographie
à son arrivée au
CHUV, colothorax
gauche

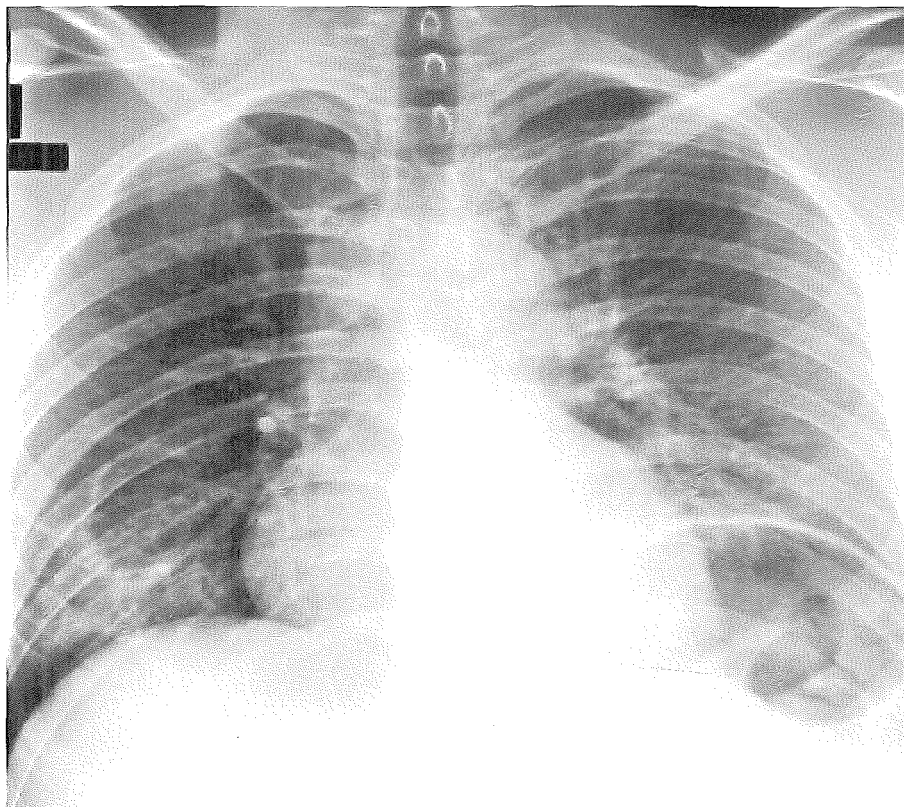


Fig.5: Surélévation diaphragmatique gauche, pas de RTD clairement identifiée

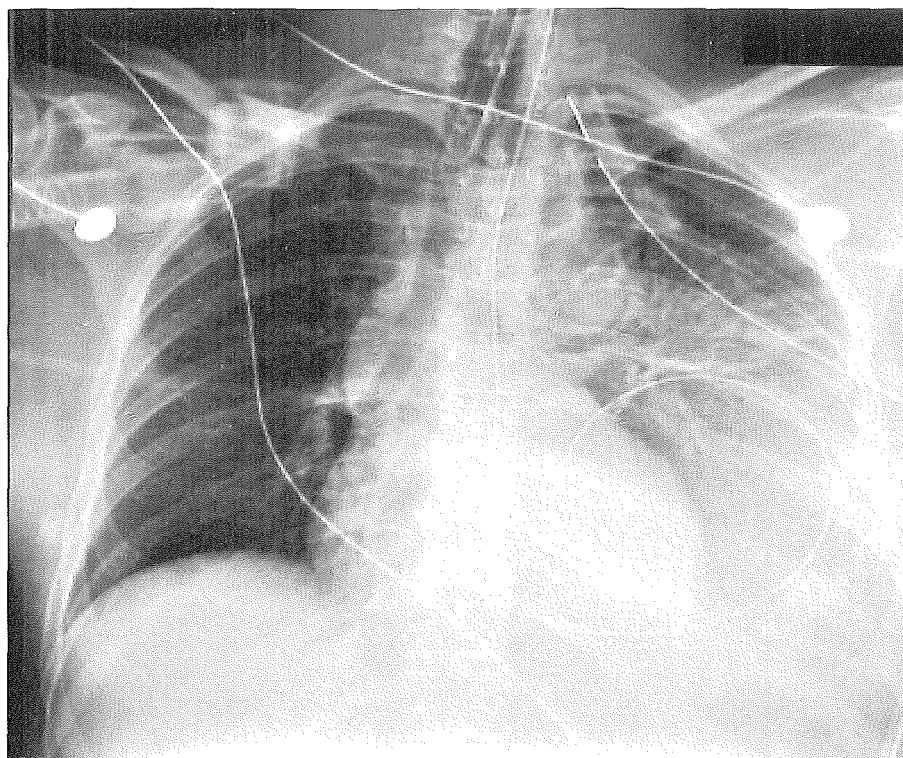


Fig.6: Même patient avec sonde nasogastrique en place, RTD démontrée

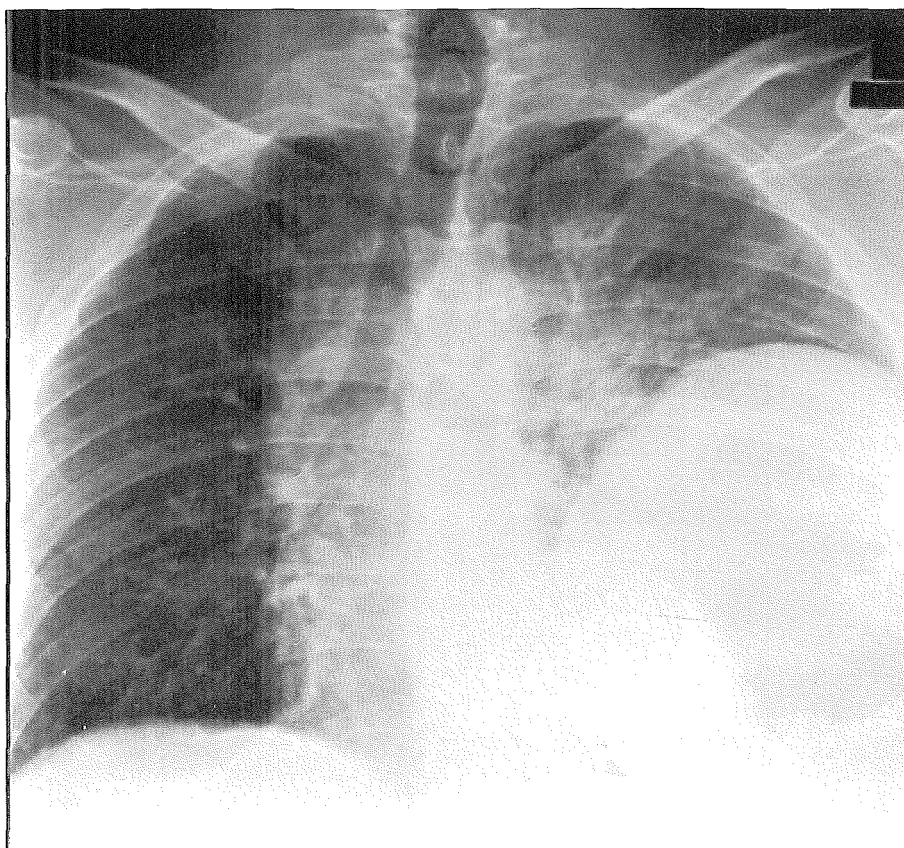


Fig.7: Surélévation diaphragmatique gauche

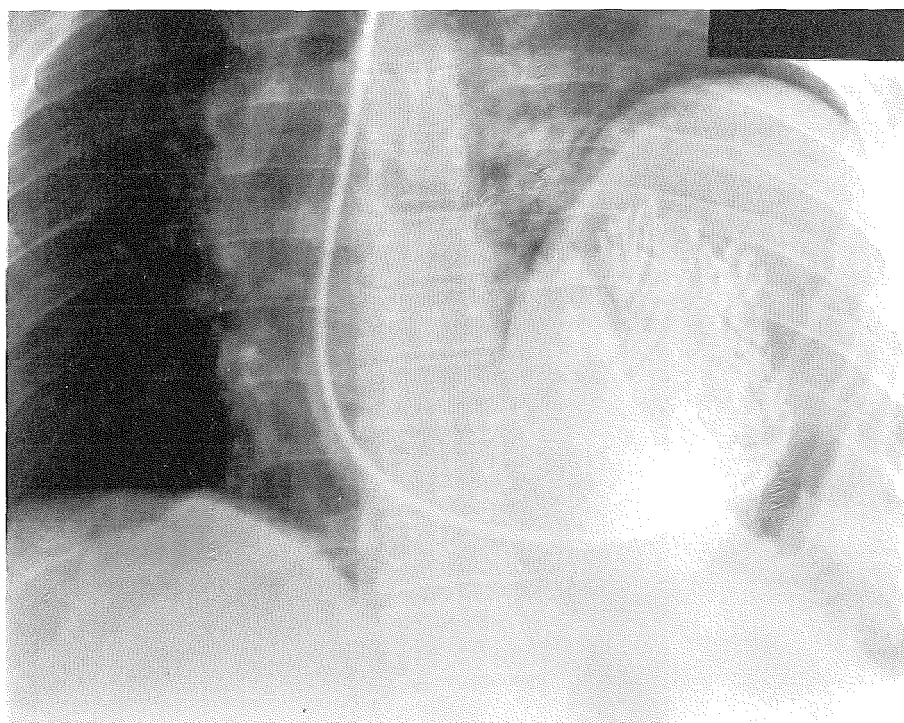


Fig.8: Même patient, cardia intrathoracique, gastrothorax gauche

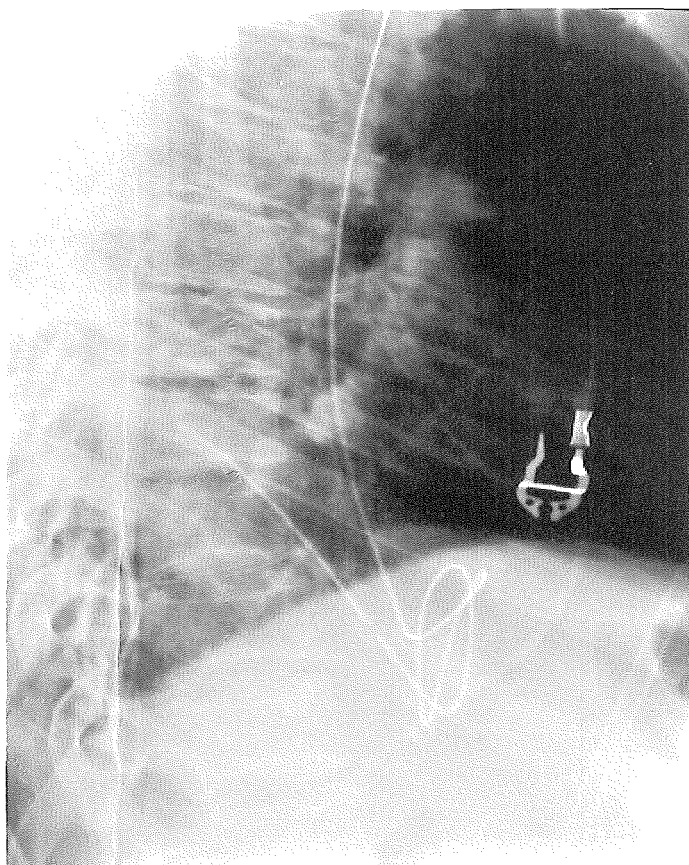


Fig.9: Colonne dorsale de profil, sonde nasogastrique intrathoracique

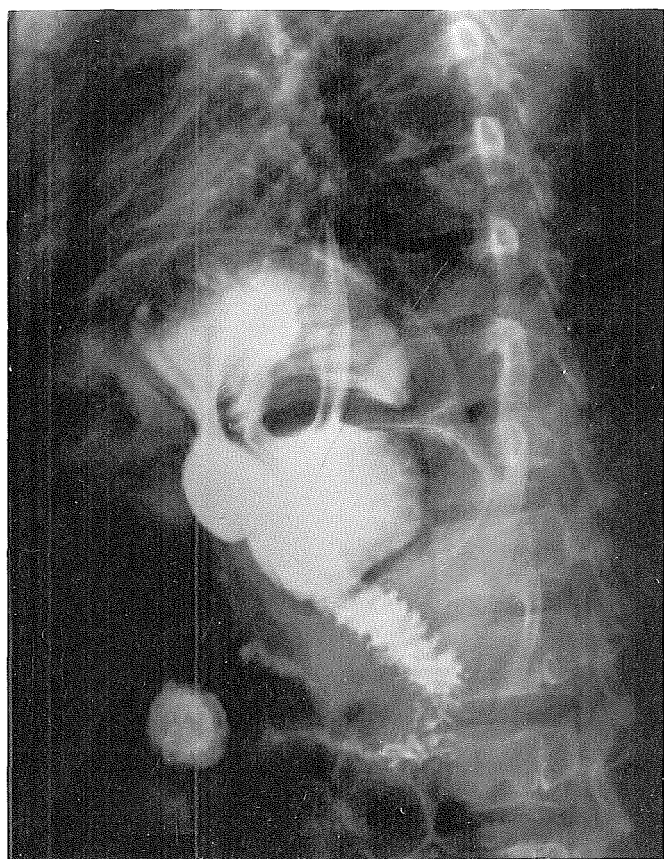


Fig.10: Transit à la Gastrografin®, gastrothorax traumatique

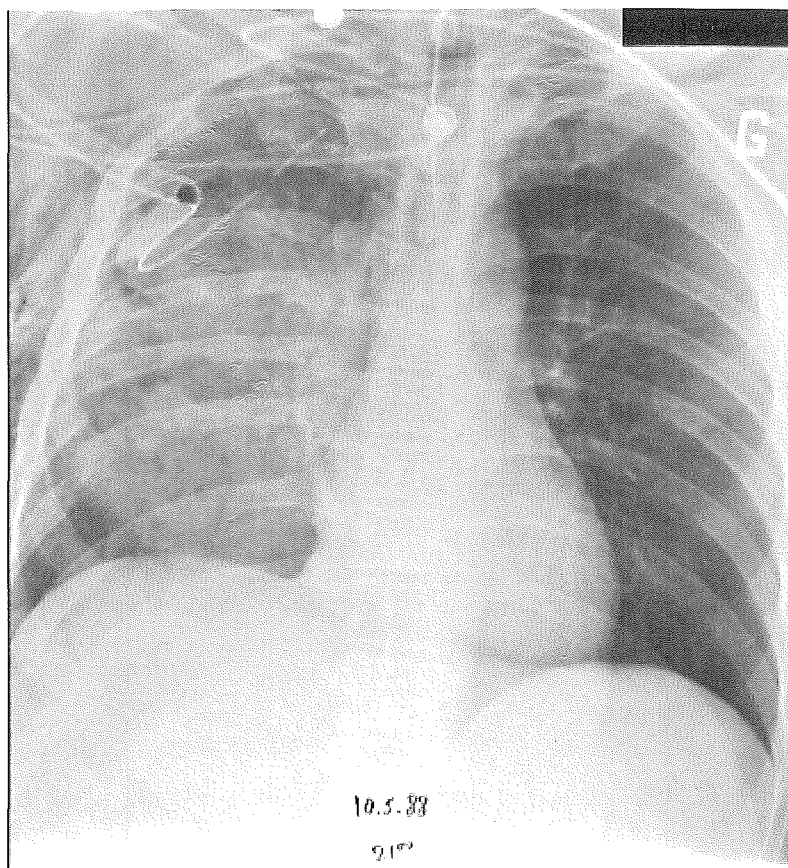


Fig.11: Radiographie de thorax, pneumothorax drainé, poumon non revenu à la paroi (21H)

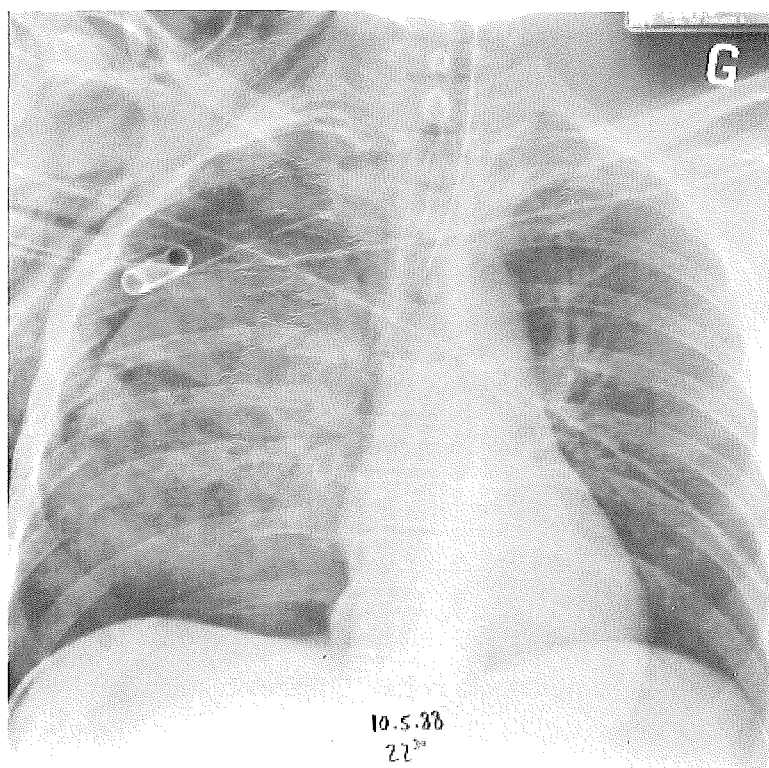


Fig.12: Même patient à 22H30, poumon toujours pas à la paroi, passage d'air sous phrénique. RTD droite.

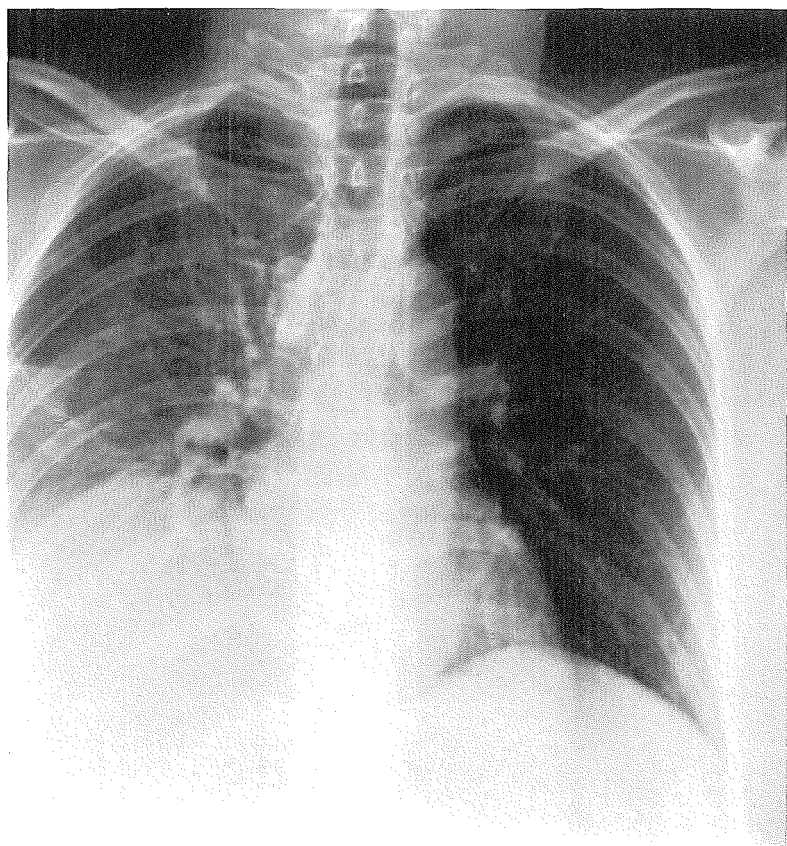


Fig.13: Surélévation diaphragmatique droite

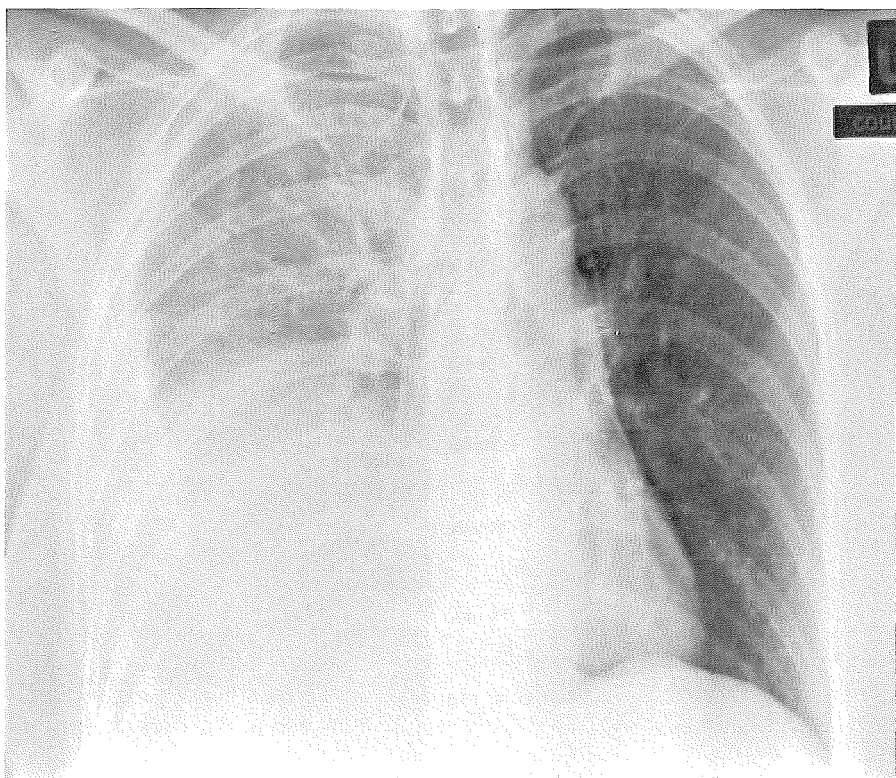


Fig.14: Progression de la surélévation diaphragmatique

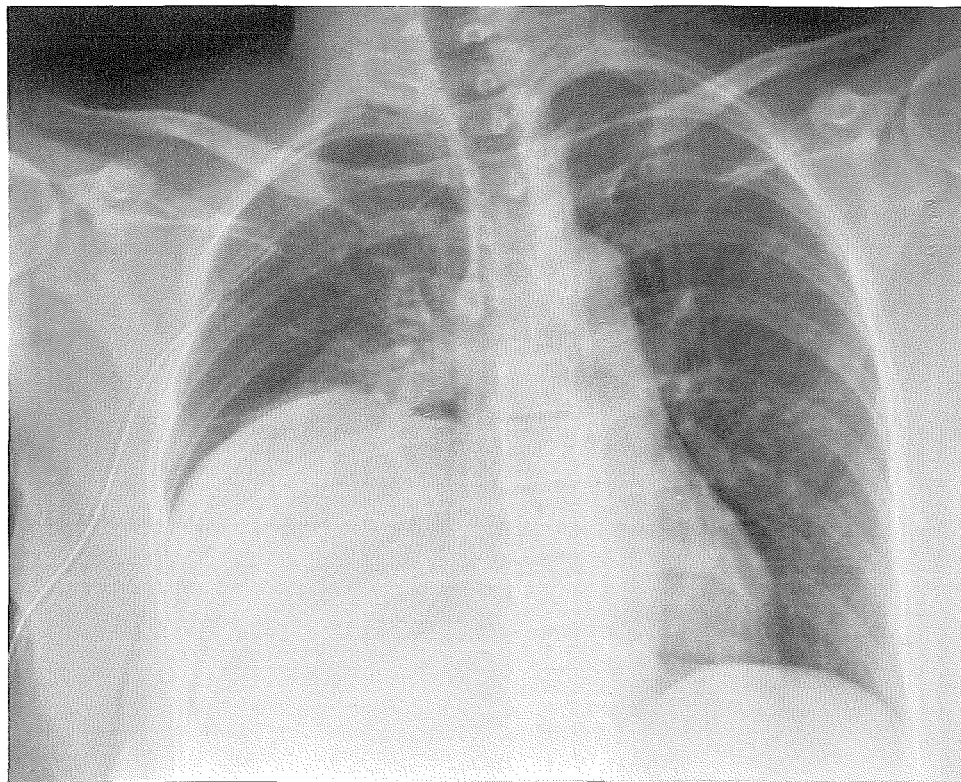


Fig.15: Radiographie de contrôle après drainage de l'épanchement

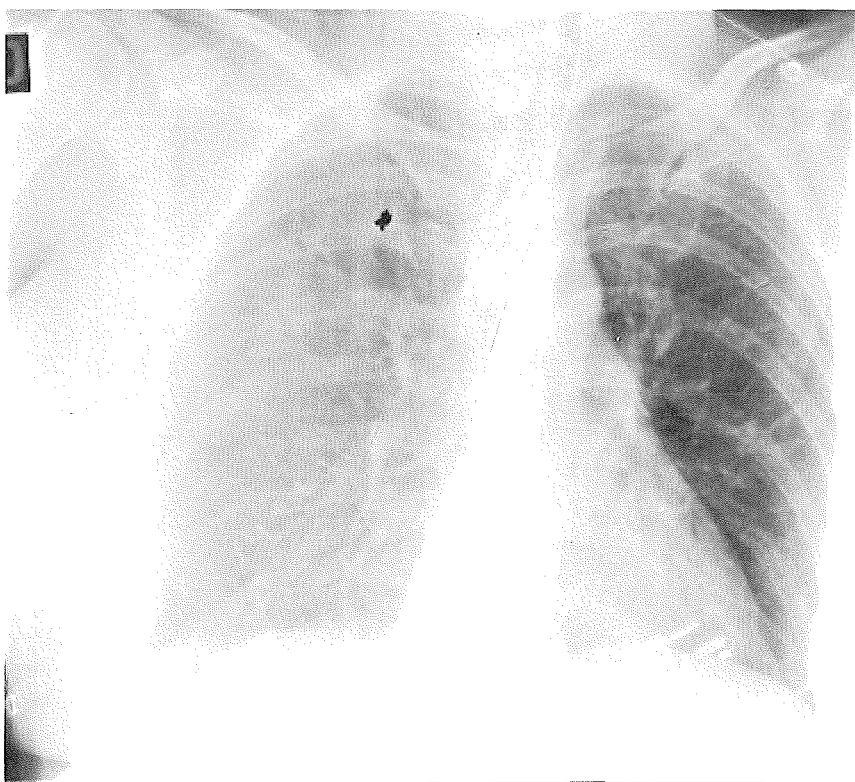


Fig.16: Aspect radiologique après réparation de la RTD

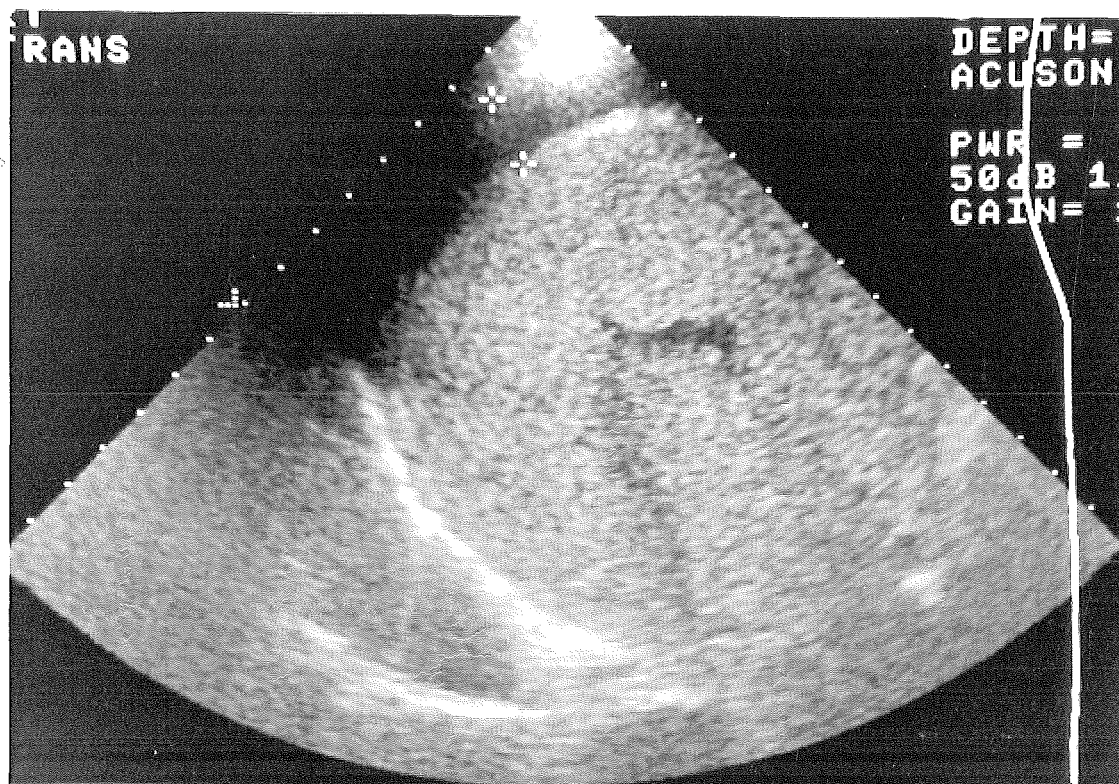


Fig.17: Echographie diaphragmatique droite, montrant la solution de continuité



Fig.18: Gastrothorax gauche visualisé au scanner

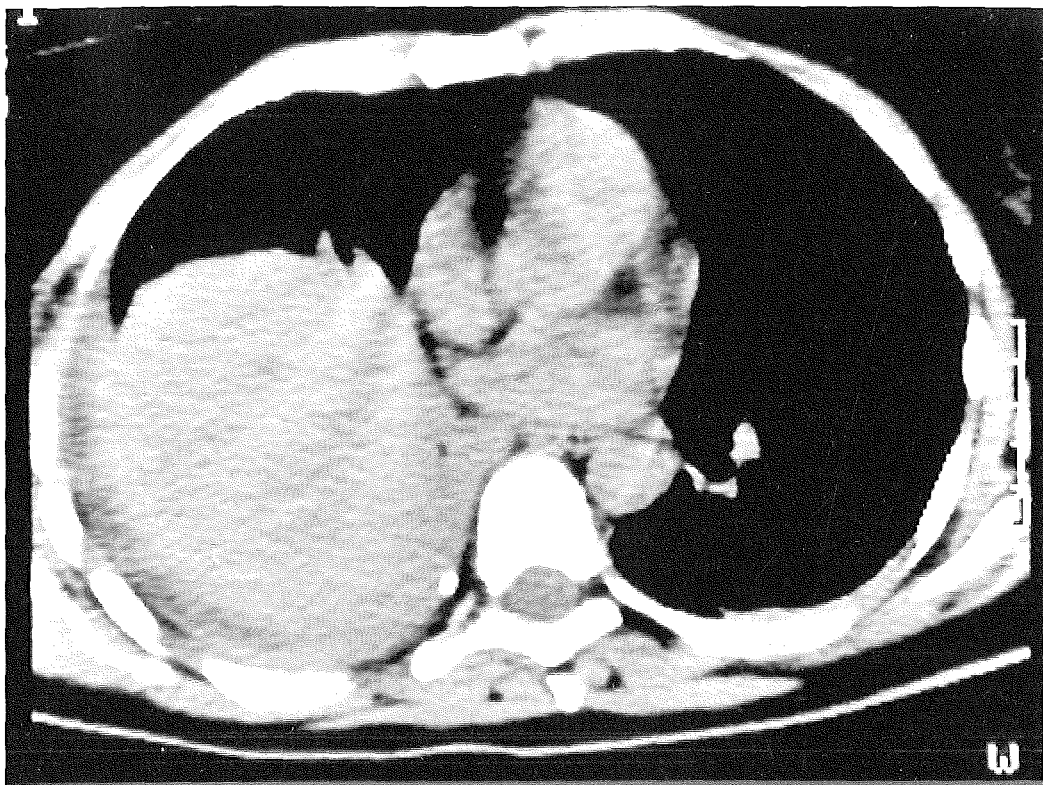


Fig.19: Hépatothorax droit sans que la RTD soit visualisée

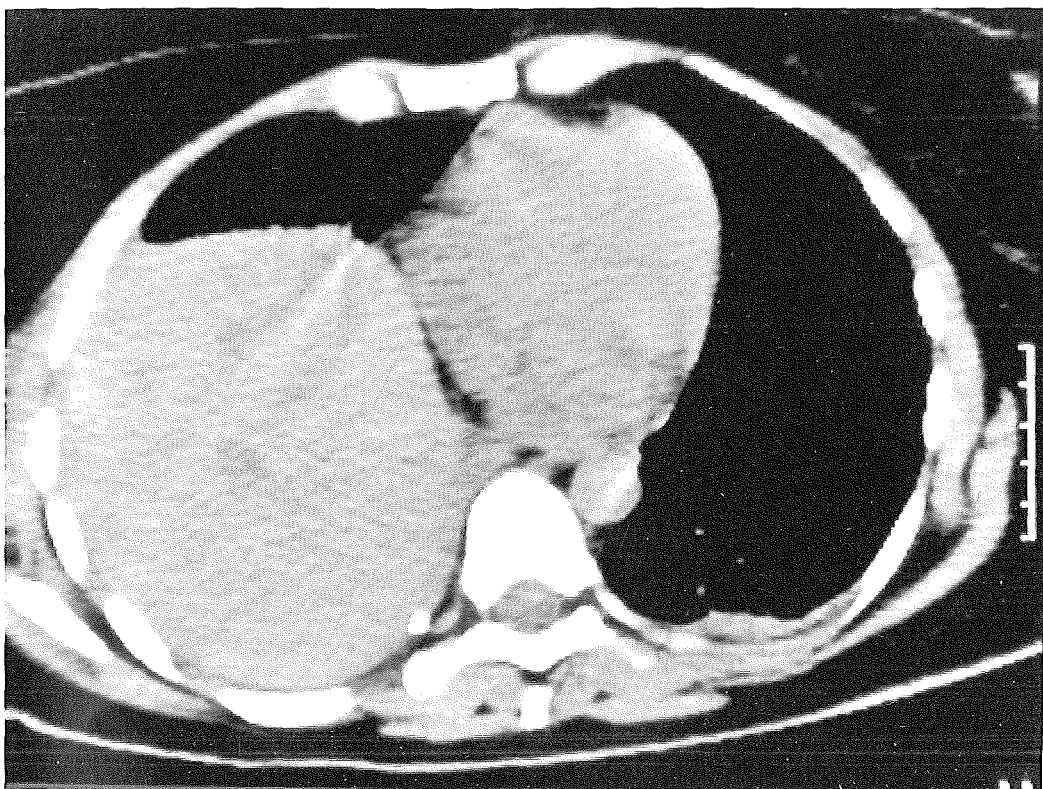


Fig.20: Même patient une coupe scanner plus haut

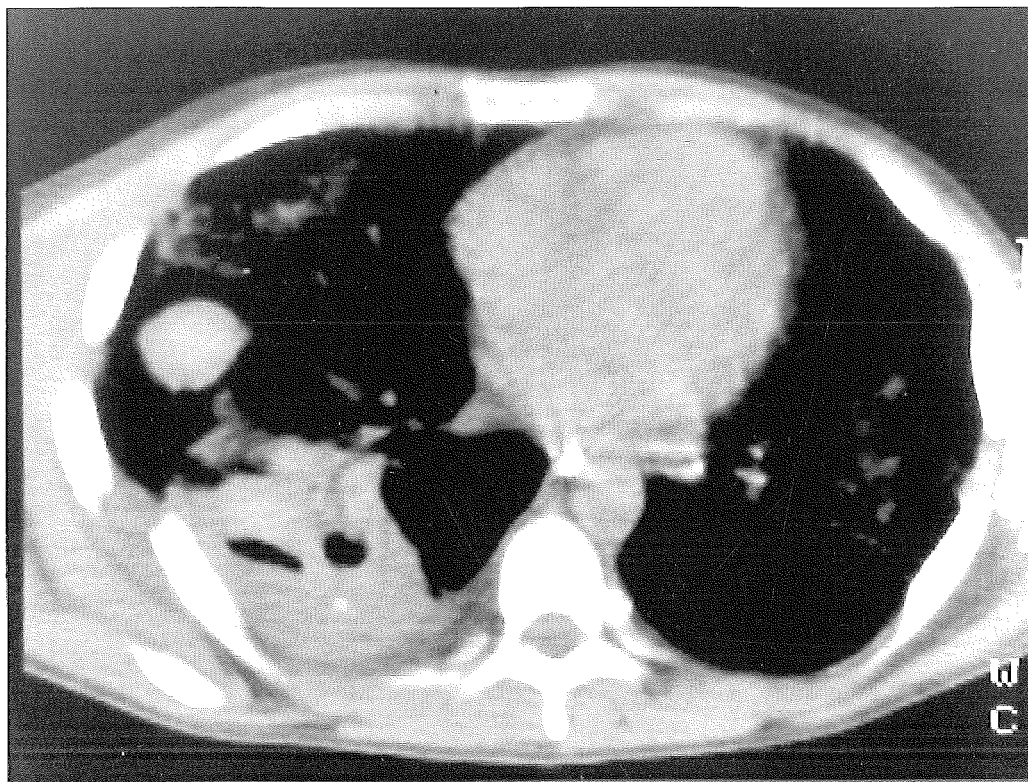


Fig.21: Fracture costale droite, atélectasie lobaire inférieure

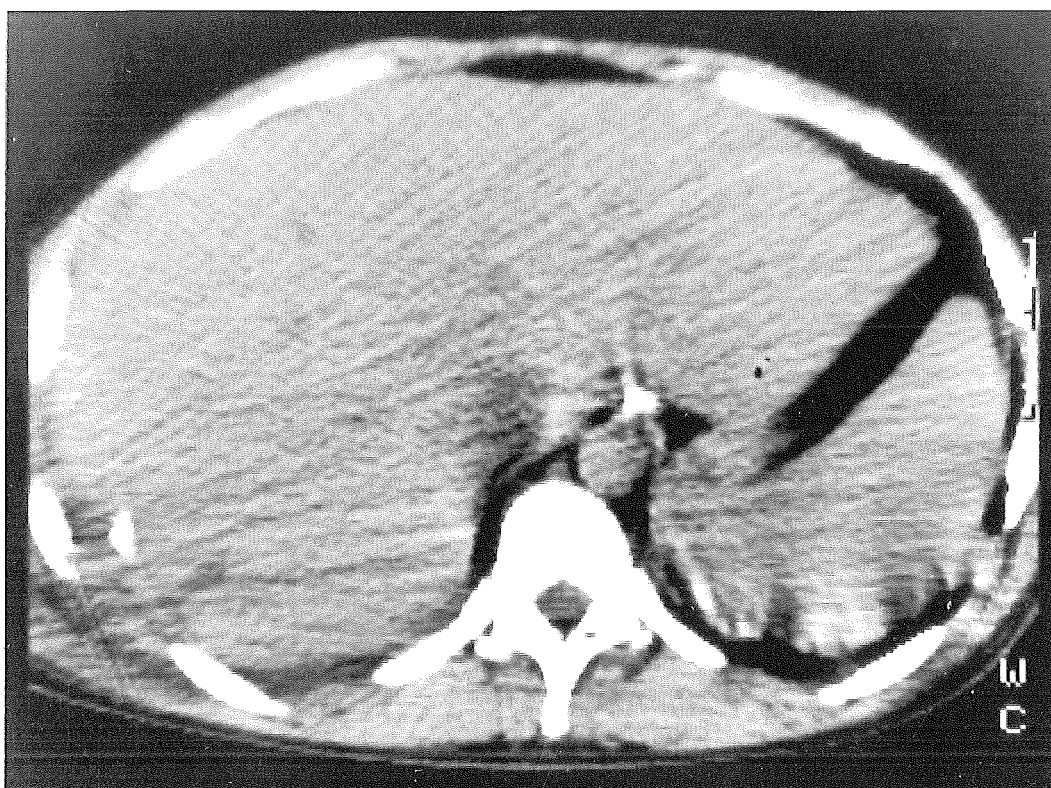


Fig.22: Même patient, 2 coupes plus bas, le scanner montre que la côte lacère le foie et par conséquent le diaphragme